

**Geschlechtsbestimmung und Körperhöhenschätzung**  
**an Patella, Tibia und Fibula -**  
**Untersuchungen am mittelalterlichen Gräberfeld**  
**von Dresden Briesnitz**

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät der  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

von Elke Reichelt

geboren am 04. Dezember 1970 in Karl-Marx-Stadt

#### Gutachter

1. Prof. Dr. Thomas Koppe
2. PD Dr. A. Berndt
3. PD Dr. K. Kromeyer – Hauschild

Tag der öffentlichen Verteidigung: 01.02.2011

Von euch,  
durch uns,  
für die Zukunft

*gewidmet meinem  
verehrten Lehrer  
Dr. Werner Meyer  
(15.5.1938 – 22.11.2009)*

## Abkürzungsverzeichnis

a	Irrtumswahrscheinlichkeit
a p -	anterior-posterior
d.	der
geb.	geboren
et al.	et alei (und andere)
Jh.	Jahrhundert
KH	Körperhöhe
m	männlich
Min.	Minimum, kleinster Wert
Max.	Maximum, größter Wert
m l -	medio-lateral
MM	„Martinmaß“, die Maße beruhen auf den Definitionen von Martin (1928), weiter bearbeitet durch Martin und Saller (1957) sowie Bräuer (1988)
n	Anzahl
s	Standardabweichung
Tab.	Tabelle
TW	Trennwert: definierter Wert, der die Grenze zwischen weiblicher und männlicher Zuordnung markiert
w	weiblich
$\bar{x}$	Mittelwert

## Übersicht über die Abkürzungen der Maßbezeichnungen

### Patella:

MM 1	größte Höhe
MM 2	größte Breite
MM 3	größte Dicke
Pat V	Produkt der drei Patellamaße, Korrelat des Patellavolumens

### Tibia:

MM 1	ganze Länge
MM 1a	größte Länge
MM 1b	Länge
MM 3	größte proximale Epiphysenbreite
MM 4a	Tiefe der oberen medialen Gelenkfläche
MM 4b	Tiefe der oberen lateralen Gelenkfläche
MM 6	größte distale Epiphysenbreite
MM 7	sagittaler Durchmesser der unteren Epiphyse
MM 8	größter Durchmesser der Mitte
8z	sagittaler Durchmesser der Mitte
MM 8a	sagittaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium
8a/z	sagittaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium
MM 9	transversaler Durchmesser der Mitte
MM 9a	transversaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium
MM 10	Umfang der Diaphyse
MM 10a	Umfang der Diaphyse im Niveau des Foramen nutricium
MM 10b	kleinster Umfang der Diaphyse

### Fibula:

MM 1	größte Länge
1z	reduzierte mediale Caput-Malleolenlänge
MM 3(1)	transversaler Durchmesser der Schaftmitte
MM 3(2)	sagittaler Durchmesser der Schaftmitte
MM 4(1)	obere Epiphysenbreite
MM 4(1a)	obere sagittale Epiphysenbreite
MM 4(2)	untere Epiphysenbreite
MM 4(2a)	untere sagittale Epiphysenbreite

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	III
	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	V
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	VII
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	IX
	<b>Zusammenfassung</b>	X
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	1
<b>2</b>	<b>Ziele der Arbeit</b>	2
<b>3</b>	<b>Literaturüberblick</b>	3
3.1	Geschlechtsbestimmung	3
3.2	Körperhöhenschätzung	22
3.2.1	Körperhöhenschätzung anhand der Längen von Tibia und Fibula	22
3.2.2	Körperhöhenschätzung anhand von Breitenmaßen und Teillängen der Tibia	29
3.2.3	Körperhöhenschätzung anhand histologischer Merkmale der Tibia	31
<b>4</b>	<b>Material und Methoden</b>	32
4.1	Material	32
4.2	Methoden	33
4.2.1	Materialaufnahme	33
4.2.2	Messprogramm und Datenaufnahme	33
4.2.3	Erhaltungszustand	35
4.2.4	Geschlechtsbestimmung	36
4.2.5	Körperhöhenschätzung	42
4.2.6	Statistische Datenverarbeitung	44
<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b>	45
5.1	Allgemeine Daten	45
5.1.1	Allgemeine Daten der mittelalterlichen Skelette aus Dresden Briesnitz	45
5.1.2	Allgemeine Daten der rezenten Individuen	48
5.2	Erhaltungszustand	49
5.3	Geschlechtsbestimmung	51
5.3.1	Geschlechtsbestimmung der mittelalterlichen Individuen von Dresden Briesnitz	51
5.3.2	Geschlechtsbestimmung an den rezenten Individuen	62
5.4	Körperhöhenschätzung	64
5.4.1	Körperhöhenschätzung durch Anwendung der verschiedenen Körperhöhenschätzformeln auf die Funde aus Dresden Briesnitz	64

5.4.2	Körperhöhenschätzung anhand der Methode von Fully und Pineau für die Funde aus Dresden Briesnitz	73
5.4.3	Vergleich der Ergebnisse der Körperhöhenschätzformeln mit den Ergebnissen nach Fully und Pineau - Funde aus Dresden Briesnitz	73
5.4.4	Anwendung der Körperhöhenschätzformeln auf die rezenten Skelette - Vergleich mit den überlieferten Körperhöhen	77
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	79
6.1	Spezifische Besonderheiten des Skelettmaterials	79
6.2	Messprogramm	81
6.3	Erhaltungszustand und Anwendbarkeit des Messprogramms	83
6.4	Seitenunterschiede	84
6.5	Geschlechtsbestimmung	85
6.5.1	Geschlechtsbestimmung an den Individuen aus Dresden Briesnitz durch den Vergleich mit anderen Referenzpopulationen	86
6.5.2	Geschlechtsbestimmung an den Individuen aus Dresden Briesnitz durch Trennung an den Mittelwerten der eigenen Population	90
6.5.3	Einschätzung der Aussagemöglichkeiten der Geschlechtsbestimmung an den mittelalterlichen Funden aus Dresden Briesnitz	92
6.5.4	Geschlechtsbestimmung an den rezenten Individuen	94
6.5.5	Aus den Untersuchungen resultierende Anforderungen an die Geschlechtsbestimmung an Skelettmaterial	96
6.6	Körperhöhenschätzung	97
6.6.1	Probleme bei der Anwendung der Körperhöhenschätzformeln auf die Individuen aus Dresden Briesnitz	97
6.6.2	Vergleich der Ergebnisse der Körperhöhenschätzung anhand von Tibia und Fibula mit den Körperhöhen der sieben Briesnitzer Individuen, die nach Fully und Pineau bestimmt werden konnten und darauf basierende Aussagen	98
6.6.3	Vergleich der geschätzten mittleren Körperhöhen der Individuen von Dresden Briesnitz mit Literaturquellen	103
6.6.4	Körperhöhenschätzformeln für Tibia und Fibula, Anwendung auf die rezenten Individuen	103
6.6.5	Aus den Untersuchungen resultierende Anforderungen an die Ergebnisformulierung der Körperhöhenschätzung	105
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerungen und Ausblick</b>	106
	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis</b>	108
	<b>Anhang</b>	120
	<b>Lebenslauf</b>	
	<b>Danksagung</b>	
	<b>Ehrenwörtliche Erklärung</b>	

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b>	Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Patella	5
<b>Tabelle 2:</b>	Methoden zur Geschlechtsbestimmung anhand der Patella	6
<b>Tabelle 2a:</b>	Geschlechtsdifferenzierung anhand eines Maßes der Patella	6
<b>Tabelle 2b:</b>	Geschlechtsdifferenzierung anhand multivariater Diskriminanzfunktionen von Patellamaßen	6
<b>Tabelle 3:</b>	Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Tibia	10
<b>Tabelle 4:</b>	Methoden zur Geschlechtsbestimmung anhand der Tibia	15
<b>Tabelle 4a:</b>	Geschlechtsdifferenzierung anhand eines Maßes der Tibia	15
<b>Tabelle 4b:</b>	Geschlechtsdifferenzierung anhand multivariater Diskriminanzfunktionen von Tibiamaßen	17
<b>Tabelle 5:</b>	Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Fibula	20
<b>Tabelle 6:</b>	Methoden zur Geschlechtsbestimmung anhand der Fibula	20
<b>Tabelle 6a:</b>	Geschlechtsdifferenzierung anhand einer multivariaten Diskriminanzfunktion von Fibulamaßen	20
<b>Tabelle 6b:</b>	Geschlechtsdifferenzierung anhand eines Maßes der Fibula	21
<b>Tabelle 7:</b>	Geschlechtsbestimmung an Tibia und Fibula in Kombination nach Sacragi et al. (1993)	21
<b>Tabelle 8:</b>	Übersicht über die Methoden der Körperhöhenschätzung anhand von Längenmaßen der Tibia	24
<b>Tabelle 9:</b>	Übersicht über die Methoden der Körperhöhenschätzung anhand von Längenmaßen der Fibula	27
<b>Tabelle 10:</b>	Körperhöhenschätzformeln anhand der Tibia nach Gralla und Fudali (1973)	29
<b>Tabelle 11:</b>	Körperhöhenschätzformeln anhand von Abschnittsmaßen der Tibia nach Sonder und Knußmann (1985) und Korrelationen des Maßes bzw. der Maßkombination mit dem ersetzten Längenmaß	29
<b>Tabelle 12:</b>	Körperhöhenschätzformeln anhand der proximalen Tibiaepiphyse nach Holland (1992)	30
<b>Tabelle 13:</b>	Körperhöhenschätzformeln anhand von Abschnittsmaßen der Tibia nach Introna et al. (1993)	31
<b>Tabelle 14:</b>	Messprogramm für die Patella	33
<b>Tabelle 15:</b>	Messprogramm für die Tibia	34
<b>Tabelle 16:</b>	Messprogramm für die Fibula	35
<b>Tabelle 17:</b>	In der Arbeit angewendete Diskriminanzfunktionen zur Geschlechtsbestimmung	37
<b>Tabelle 18:</b>	Geschlechtszuordnung durch Zusammenfassen der aus verschiedenen Merkmalen ermittelten Geschlechtsklassen	39
<b>Tabelle 19:</b>	Definition der Geschlechtsgruppen	40
<b>Tabelle 20:</b>	Körperhöhenschätzformeln mit anderen oder ungenauen Maßdefinitionen und verwendetes Ersatzmaß	42
<b>Tabelle 21:</b>	Körperhöhenschätzformeln die sicher oder fraglich von der Leichenlänge ausgehen und angewendete Korrekturen	43



<b>Tabelle 22:</b>	Signifikante Seitenunterschiede an der Tibia	46
<b>Tabelle 23:</b>	Ergebnisse aller Maße für Patella, Tibia und Fibula, mittelalterliche Population aus Dresden Briesnitz	47
<b>Tabelle 24:</b>	Ergebnisse aller Maße der Tibiae und Fibulae von rezenten Individuen	48
<b>Tabelle 25:</b>	Erhaltungszustand der Skeletteile und Knochenabschnitte	50
<b>Tabelle 26:</b>	Häufigkeit des Vorliegens der einzelnen Knochenabschnitte als einzig messbarer Knochenteil	50
<b>Tabelle 27:</b>	Grenzwerte für die Definition der Klassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Einzelmaße sowie das Produkt der drei Patellamaße	51
<b>Tabelle 28:</b>	Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Diskriminanzwerte der Patella, Trennung am Mittelwert der eigenen Population	52
<b>Tabelle 29:</b>	Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Diskriminanzwerte der Patella, Trennung am Trennwert des Autors („Fremdbestimmung“)	52
<b>Tabelle 30:</b>	Die Geschlechtsbestimmung anhand der Patella für einige Individuen von Dresden Briesnitz	52
<b>Tabelle 31:</b>	Zusammenfassung der Geschlechtszuordnung für die Patella	53
<b>Tabelle 32:</b>	Parameter der Patellae für männliche und weibliche Individuen	53
<b>Tabelle 33:</b>	Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Einzelmaße der Tibia	55
<b>Tabelle 34:</b>	Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Diskriminanzwerte der Tibia, Trennung am Mittelwert der eigenen Population	55
<b>Tabelle 35:</b>	Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Diskriminanzwerte der Tibia, Trennung am Trennwert des Autors („Fremdbestimmung“)	56
<b>Tabelle 36:</b>	Zusammenfassung der Geschlechtszuordnung für die Tibia	56
<b>Tabelle 37:</b>	Parameter der Tibiae für männliche und weibliche Individuen	57
<b>Tabelle 38:</b>	Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Einzelmaße der Fibula	59
<b>Tabelle 39:</b>	Zusammenfassung der Geschlechtszuordnung für die Fibula	59
<b>Tabelle 40:</b>	Parameter der Fibulae für männliche und weibliche Individuen	60
<b>Tabelle 41:</b>	Geschlechtsbestimmung für alle Individuen aus Dresden Briesnitz, Zusammenfassung der Einzelknochen	61
<b>Tabelle 42:</b>	Übersicht über die Geschlechtsbestimmung für Dresden Briesnitz, Zusammenfassung der Einzelknochen	62
<b>Tabelle 43:</b>	Anwendung der Geschlechtsbestimmungsmethoden auf die Knochen rezenter Individuen	63
<b>Tabelle 44:</b>	Körperhöhenschätzung anhand von Tibia und Fibula für die Individuen von Dresden Briesnitz, Anwendung aller Formeln auf jedes Individuum ohne Berücksichtigung des Geschlechtes	64
<b>Tabelle 45:</b>	Körperhöhenschätzung anhand der Tibia für Dresden Briesnitz, getrennt für männliche und weibliche Individuen	68

<b>Tabelle 46:</b>	Körperhöhenschätzung anhand der Tibia für Dresden Briesnitz, geschlechtsindifferente Formeln	69
<b>Tabelle 47:</b>	Körperhöhenschätzung anhand der Fibula für Dresden Briesnitz, getrennt für männliche und weibliche Individuen	71
<b>Tabelle 48:</b>	Körperhöhenschätzung anhand der Fibula für Dresden Briesnitz, geschlechtsindifferente Formeln	72
<b>Tabelle 49:</b>	Körperhöhenschätzung nach Fully und Pineau, Funde aus Dresden Briesnitz	73
<b>Tabelle 50:</b>	Abweichungen der geschätzten von denen nach Fully und Pineau bestimmten Körperhöhen, Dresden Briesnitz	74
<b>Tabelle 51:</b>	Abweichungen der geschätzten von den überlieferten Körperhöhen, Rezente	77
<b>Tabelle 52:</b>	Aus der Häufigkeitsverteilung von Parametern geschätzte Trennwerte für die Geschlechtszuordnung der Individuen aus Dresden Briesnitz und deren Vergleich mit Mittelwert, Median und Literaturangaben	90
<b>Tabelle 53:</b>	Vergleich der Geschlechtsbestimmung an Tibia und Becken, Individuen aus Dresden Briesnitz	93

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Vorhandensein der Einzelknochen bezogen auf 280 Funde	32
<b>Abbildung 2:</b>	Zusammenfassende Darstellung des Ablaufs der Geschlechtsbestimmung	41
<b>Abbildung 3:</b>	Häufigkeit der Messbarkeit der einzelnen Maße	49
<b>Abbildung 4:</b>	Häufigkeitsverteilung der größten Höhe der Patella (MM1)	51
<b>Abbildung 5:</b>	Häufigkeitsverteilung des sagittalen Durchmessers der distalen Epiphyse der Tibia (MM 7)	54
<b>Abbildung 6:</b>	Regressionsgeraden der Formeln zur Körperhöhenschätzung an Männern die auf MM 1 der Tibia basieren, sowie Verhältnis von Körperhöhe und Tibialänge für die Individuen von Dresden Briesnitz (Berechnung nach Fully und Pineau) und die rezenten Individuen (übermittelte Körperhöhe)	99

## **Zusammenfassung**

In der vorliegenden Arbeit wurden Skelettfunde des mittelalterlichen Friedhofs von Dresden Briesnitz untersucht. Es handelt sich dabei um die Überreste einer slawisch-deutschen Bevölkerung aus dem zehnten bis Mitte des 13. Jahrhunderts. Ziel der Arbeit ist die Geschlechtsbestimmung und Körperhöhenschätzung der erwachsenen Individuen des Gräberfeldes anhand von Patella, Tibia und Fibula. Dabei sollen die Aussagemöglichkeiten und Grenzen der Methoden aufgezeigt werden. Diese Arbeit erbringt einen Beitrag zur optimalen anthropologischen Bearbeitung des Gräberfeldes.

Eine umfangreiche und differenzierte Literaturrecherche behandelt zunächst die bekannten geschlechtsspezifischen Unterschiede an Patella, Tibia und Fibula und gibt einen Überblick über die Möglichkeiten der Geschlechtsbestimmung an den Unterschenkelknochen. Für die Körperhöhenschätzung wurde eine Übersicht über Schätzformeln aus insgesamt 43 Veröffentlichungen für die Tibia und 22 Veröffentlichungen für die Fibula zusammengestellt.

Für die Materialaufnahme standen aus dem mittelalterlichen Gräberfeld 73 Funde für die Patella, 156 für die Tibia und 135 für die Fibula zur Verfügung. Teilweise lagen nur eine und teils auch beide Körperseiten vor. Zum Zwecke des Vergleichs wurden außerdem 37 Tibiae und 24 Fibulae rezenter Individuen aus dem mitteldeutschen Raum untersucht.

Für alle drei Knochen wurden Messprogramme erarbeitet, die vorwiegend auf den Maßen von Martin (1928), weiterentwickelt durch Martin und Saller (1957) und Bräuer (1988) basieren. Einzelne Maße wurden selbst definiert. Die Reproduzierbarkeit und Messbarkeit der Maße wurde eingeschätzt und diskutiert.

Die Untersuchung der Seitenunterschiede ergibt an der Tibia größere Werte für die Längenmaße der linken Seite. Die Breitenmaße der Diaphyse und der distalen Epiphyse zeigen teils signifikant größere Werte für die rechte Seite. Die Patella zeigt links größere Dimensionen. Diese Beobachtungen wurden diskutiert.

Die Geschlechtsbestimmung der Individuen erfolgte durch die Analyse aller Einzelmaße und durch die Anwendung von Diskriminanzfunktionen (zwei für die Patella und 26 für die Tibia). Die Eignung der Einzelmaße zur Geschlechtsbestimmung wurde mit Hilfe von Literaturangaben und anhand von eigenen Untersuchungen eingeschätzt: An der Tibia sind die Maße an der distalen Tibiaepiphyse und die Umfangsmaße am Foramen nutricium zur Geschlechtsbestimmung vorzuziehen, da diese Knochenteile besonders häufig erhalten und messbar sind und einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus zeigen. Danach folgen Maße an der proximalen Epiphyse. Wenn die Patella erhalten ist, eignet sie sich gut zur Geschlechtsbestimmung. Bezüglich des Erhaltungszustandes und des kleinen Anteils indifferenter Bestimmungsergebnisse zeigt die Patella sogar bessere Ergebnisse als die Tibia. Die Fibula ist wegen des schlechteren Erhaltungszustandes,

der individuellen Formenvielfalt und einem geringeren Geschlechtsdimorphismus weniger zur Geschlechtsdiagnostik geeignet.

Die Trennung der Geschlechter erfolgte einmal am Mittelwert der Population selbst und andererseits an den Trennwerten der fremden Referenzpopulationen. Alle Bestimmungen wurden zu jeweils einem Ergebnis für jedes Paar Patellae, Tibiae oder Fibulae zusammengefasst. Das Verhältnis von als weiblich / indifferent / männlich zugeordneten Individuen beträgt bei der Geschlechtsbestimmung anhand der Patella: 25 / 8 / 37, bei der Tibia: 59 / 22 / 57 und bei der Fibula: 36 / 38 / 34. Die Angabe der statistischen Parameter erfolgte einmal nur für die relativ sicher als männlich oder weiblich bestimmten Individuen und zusätzlich für jeweils eine größere, die Population besser repräsentierende Gruppe mit weniger sicherer Zuordnung. Nach Zusammenfassung der Ergebnisse von Patella, Tibia und Fibula ergibt sich folgendes Ergebnis: 177 Funde konnten einer Geschlechtsanalyse unterzogen werden. 72 Funde wurden als weiblich, 83 als männlich bestimmt. 22 Funde waren nicht zuzuordnen, sechs von ihnen auf Grund widersprüchlicher Bestimmungen für Patella, Tibia und / oder Fibula. Bei 37 Individuen lagen zusätzlich die Beckenknochen vor. Der Vergleich der Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung anhand der Tibia mit denen von den Beckenknochen zeigt in 32 Fällen eine Übereinstimmung. Nur bei fünf Individuen ergaben sich unterschiedliche Zuordnungen.

Die Diskriminanzfunktionen zur Geschlechtsbestimmung wurden außerdem auf die rezenten Individuen angewendet. Die Formel von Iscan und Miller-Shaivitz (1998) für Weiße zeigt dabei mit 73,5 % den höchsten Prozentsatz richtig zugeordneter Individuen.

Für die Körperhöhenschätzung am Einzelknochen erfolgte die Berechnung aller in der Literatur gefundenen Formeln für Männer und Frauen getrennt. Die Ergebnisse wurden diskutiert. Zusätzlich konnte für sieben mittelalterliche Individuen die Körperhöhe nach Fully und Pineau (1956) bestimmt werden. Der Vergleich dieser Ergebnisse mit denen der Körperhöhenschätzformeln half, für die Dresden Briesnitzer Population geeignete Körperhöhenschätzformeln auszuwählen. Dies sind für die Tibia die Formeln nach Eliakis (1966). Sie ergeben eine mittlere Körperhöhe für männliche Individuen von 172,3 +/- 3,9 cm (165,5 bis 181,8 cm). Die mittlere Körperhöhe für weibliche Individuen beträgt 158,3 +/- 5,9 cm (147,8 bis 170,8 cm). Die Körperhöhenschätzung anhand der Fibula ergibt eine mittlere Körperhöhe für Männer von 175,6 +/- 4,5 cm und für Frauen von 156,0 +/- 2,9 cm. Bei unbekanntem Geschlecht wurde für die Tibia die Anwendung der Formel von Munoz et al. (2001) und für die Fibula die nach Sjøvold (nach Wiedemann 1992) ausgewählt. Bei Anwendung der Körperhöhenschätzformeln auf fünf rezente Individuen bekannter Körperhöhe resultieren große Abweichungen, da diese Individuen extrem große Körperhöhen bei relativ kleinen Tibialängen zeigen. Anhand dieses Befundes wurden Probleme und Grenzen der Anwendbarkeit von Körperhöhenschätzformeln diskutiert.

# 1 Einleitung

In der Zeit von 1991 bis 1993 fand in Dresden Briesnitz (Deutschland, Sachsen) eine Rettungsgrabung am Ort eines mittelalterlichen Burgwardmittelpunktes statt. Dabei konnten etwa 20 % des Knochenmaterials eines Reihengräberfriedhofes geborgen werden. Es handelt sich um Skelettreste einer vorstädtischen slawisch-deutschen Bevölkerung. Die erste beschriebene Belegungsphase für den Friedhof erstreckte sich von der Mitte des zehnten bis zum Ende des zwölften Jahrhunderts. Die wenigen Grabbeigaben lassen vermuten, dass es sich bei den Bestatteten um slawische Ortsansässige handelte. Während der zweiten Belegungsperiode, vom Ende des zwölften bis Mitte des 13. Jahrhunderts, ist eine Vermischung mit zugewanderter frühdeutscher Bevölkerung zu verzeichnen. Weitere archäologische Hintergrundinformationen finden sich bei Wagner (1994 und 2006).

Die Bearbeitung des Skelettmaterials erfolgt durch den Bereich Anthropologie des Institutes für Humangenetik und Anthropologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Auf Grund des Umfangs des Materials und der Fundsituation, die die Zuordnung der Knochen zu einzelnen Individuen erschwert, erfolgte eine Aufteilung des Knochenmaterials nach Skelettabschnitten und Fragestellungen. Verschiedene Teilaspekte, zum Beispiel die Geschlechts- und Altersverteilung, die Körperhöhe sowie das Vorhandensein von Traumata, degenerativen Veränderungen und Pathologika waren und sind Inhalt zahlreicher Qualifikationsarbeiten (u. a. Pfützner 1999, Vollandt 2001, Beberhold 2002, Michaelis 2002, Biedermann 2003, Seeber 2007, Bindl 2008, Hübschmann in Vorbereitung).

In dieser Arbeit wurden die Unterschenkelknochen Tibia und Fibula sowie die Patella von erwachsenen Individuen untersucht. Anhand dieser Knochen sollen Aussagen zu Geschlecht und Körperhöhe der Individuen getroffen werden.

Um die anthropologischen Aussagemöglichkeiten anhand der beiden Unterschenkelknochen und der Patella einschätzen zu können, ist es zunächst notwendig, den Stand der aktuellen Forschung zu verdeutlichen. Eine Vielzahl an Untersuchungen liegt bereits vor. Es erfordert jedoch den Vergleich, die Prüfung und die Standardisierung der methodischen Ansätze und Referenzdaten, um aus der Vielfalt ein geeignetes Vorgehen zur Bearbeitung des Gräberfeldes von Dresden Briesnitz zu entwickeln. Dabei stellen sich zum Beispiel folgende wesentliche Fragen: Welche Methoden und Referenzpopulationen können zur Bestimmung verwendet werden? Wo liegen Probleme bei der Anwendung auf unser individuelles Material? Gibt es Möglichkeiten, die Aussagen zu präzisieren?

Wie zuverlässig sind die Ergebnisse? Zur Beantwortung dieser Fragen wurden auf der Basis einer umfangreichen Literaturrecherche die mittelalterlichen und rezente Knochen untersucht.

Die getroffenen Aussagen dienen einerseits der Bearbeitung des Gräberfeldes von Dresden Briesnitz. So helfen sie bei der Ordnung und Zusammenfassung des Materials durch den Archäologen. Sie optimieren die Qualität und erhöhen die Anzahl der möglichen Aussagen zu den bestatteten Individuen. Andererseits sollen die Erkenntnisse zukünftige Untersuchungen an den Knochen der distalen unteren Extremität erleichtern.

## **2 Ziele der Arbeit**

Zwei Fragestellungen begründen diese Arbeit. Erstens ist es die Frage nach möglichst genauen Aussagen zur mittelalterlichen Bevölkerung von Dresden Briesnitz. Die Untersuchungen an Patella, Tibia und Fibula bilden einen Baustein der anthropologischen Bearbeitung. Sie erleichtern die im Nachhinein durchzuführende Ordnung der Skelettfunde, die so genannte Gräberfeldbereinigung. Außerdem erhöht sich durch die Beachtung mehrerer Skelettabschnitte die Anzahl der Individuen, zu denen Aussagen gemacht werden können. Die zweite Frage ist die nach den prinzipiellen Aussagemöglichkeiten anhand von Patella, Tibia und Fibula. Diese Knochen werden bei der Bearbeitung nicht so häufig berücksichtigt wie z. B. Schädel, Becken oder Femur. Für die Bearbeitung von unvollständigem Material oder gar Einzelknochen ist ihre Untersuchung aber durchaus wichtig.

Im Einzelnen stellen sich folgende Teilaufgaben:

1. Darstellung einer umfangreichen und differenzierten Literaturübersicht zum Vergleich der vorhandenen Untersuchungen und Methoden sowie deren kritische Wertung
2. Erarbeitung eines Messprogramms mit Ausrichtung der Maßdefinitionen auf Aussagekräftigkeit, Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit mit den Literaturangaben
3. Treffen von Aussagen zur Anwendbarkeit und Aussagefähigkeit der Bestimmungsmethoden sowie deren Optimierung durch mathematische Untersuchungen und methodische Überlegungen
4. Formulierung von Aussagen zu Geschlecht und Körperhöhe der mittelalterlichen Individuen aus Dresden Briesnitz anhand der metrischen Untersuchung von Patella, Tibia und Fibula sowie deren Wertung im Vergleich zu den, an anderen Skelettteilen erhobenen Ergebnissen und den Angaben anderer Autoren

### **3 Literaturüberblick**

#### **3.1 Geschlechtsbestimmung**

Der Geschlechtsdimorphismus am Skelett hat seine Ursachen in biologischen und sozialen Unterschieden. Zu letzteren gehören z. B. unterschiedliche Ernährung, Körperhaltung oder Mobilität von Frauen und Männern. Unterschiede zwischen den Knochen von Männern und Frauen beschreibt schon Toldt (1882, S. 561): „Im Allgemeinen sind weibliche Knochen nach allen Dimensionen kleiner, die Mittelstücke der Röhrenknochen schlanker, die Gelenksenden derselben weniger verdickt, die zum Ansatz von Muskeln, Fascien und Bändern dienenden Leisten und Rauigkeiten sind weniger ausgeprägt. Die Masse der kompakten Substanz ist namentlich an den Röhrenknochen eine entschieden kleinere und demgemäß ihr absolutes Gewicht geringer, ihre Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse, Belastung, Stoss u. s. w. nicht so gross als wie beim Manne.“

Übereinstimmung herrscht darüber, dass die Dimensionen in der Breite und die Umfänge der Knochen einen deutlicheren Geschlechtsdimorphismus zeigen als die Längenmaße (Dwight 1905, Black 1978, Schäfer und Schäfer 1982 oder Iscan und Miller-Shaivitz 1984). Kilian (1984) begründete dies durch den bei männlichen Individuen während der Adoleszenz verstärkten kortikalen und subperiostalen Knochenanbau. Dwight (1894 und 1905) betonte zusätzlich die Signifikanz der Gelenkflächenmaße der Extremitäten für die Geschlechtsdifferenzierung.

Vallois (1957) sowie Acsádi und Nemeskéri (1970) beschrieben das Knochengewicht als geschlechtsspezifische Größe. Allerdings erfährt das Gewicht Veränderungen abhängig von der Lagerung, was v. a. bei bodengelagerten Skeletten zu beachten ist.

Zwei grundlegende Verfahren werden zur Bestimmung des Geschlechts eines Individuums anhand des Skeletts genutzt. Das erste basiert auf der Begutachtung der Knochen und der Auswertung morphologischer geschlechtsspezifischer Merkmale. Trotz der in der Literatur mehrfach beschriebenen morphologischen Geschlechtsunterschiede an Patella, Tibia und Fibula, waren definierte Methoden zu deren Anwendung bei der Geschlechtsbestimmung nicht zu eruieren. Das zweite Verfahren basiert auf metrischen Untersuchungen. Einzelne Maße oder Maßkombinationen werden einer Diskriminanzanalyse unterzogen und anschließend nach Definition eines Trennwertes zur Geschlechtertrennung verwendet.

Daneben gibt es die Möglichkeit von DNA-Analysen und histochemischen Untersuchungen zur Geschlechtsbestimmung. So fanden z. B. Lengyel und Nemeskéri (1963) Geschlechtsunterschiede des Citratgehalts von Knochen, beeinflusst durch den Hormonstatus. Untersuchungen dazu finden sich auch bei Leopold (1978) und Saunders (1992). DNA-Analyse und Histochemie sollen in dieser Arbeit nicht behandelt werden, da sie nicht spezifisch für die Knochen des Unterschenkels sind.

Im Folgenden wird für die Knochen des Unterschenkels ein Überblick über die in der Literatur angegebenen Geschlechtsunterschiede und Geschlechtsbestimmungsmethoden gegeben.

#### Patella:

Garn et al. (1966) stellten starke Geschlechtsunterschiede bei der Entwicklung des Ossifikationszentrums an der Patella fest. Es bildet sich beim weiblichen Geschlecht eher als beim männlichen. Das ist nach Meinung der Autoren darauf zurückzuführen, dass die Patella als großes Sesambein auf die zeitigere Erhöhung des Steroidspiegels bei Mädchen reagiert.

Nach Martin und Saller (1957) findet sich bei Frauen häufiger die schiefwinklige oder elliptische Patellaform. Im Gegensatz dazu zeigen Männer häufiger eine dreieckige oder runde Patella. Die Autoren wiesen aber auf die beträchtlichen individuellen Größen- und Formdifferenzen hin. Acsádi und Nemeskéri (1970) erwähnten gut definierte Linien auf der Vorderfläche der Kniescheibe als für Männer charakteristisches Merkmal.

Die von Martin und Saller (1957) zitierten Untersuchungen von De Vriese sowie die von Buikstra (1976) zeigen deutliche Mittelwertunterschiede für die Höhe und Breite der Patellae von Männern und Frauen. Allerdings liegen bei letzteren 68,7 bis 71,8 % der Individuen im Überlappungsbereich. Auch Novotny und Bruzek (1996) fanden geschlechtsdifferente Ergebnisse für sechs Patellamaße einer tschechisch-deutschen Bevölkerung aus den 30-iger Jahren des 20. Jahrhunderts. Rathburn und Rathburn (1984, zitiert nach Introna et al. 1998) gaben Mittelwertunterschiede für Höhe und Breite der Patella an. Introna et al. (1998) fanden die beste Geschlechtsdifferenzierung durch die Dicke der Patella und die Höhe der Facies articularis externa. Gunn und Mc Williams (1980) ermittelten eine gute Geschlechtertrennung anhand des Volumens des Knochens. Außerdem unterzog O'Conner (1996, zitiert nach Introna et al. 1998) an 252 Röntgenbildern ermittelte Meßwerte von Patellae einer multivariaten Diskriminanzanalyse. Er fand signifikante Geschlechtsunterschiede und richtige Geschlechtszuordnungen bei 83 % der Frauen und 78 % der Männer. Hentschel (1963) gab orientierend Werte für die Höhe und die Breite der Patella an, die männlichen oder weiblichen Individuen entsprechen sollen. Seine Angaben wurden aus mehreren Lehrbüchern für die Praxis zusammengestellt.

Einen Überblick über geschlechtsspezifische Mittelwerte und Methoden zur Geschlechtsdifferenzierung anhand der Patella geben die Tabellen 1 und 2.



**Tabelle 1:** Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Patella

Autor	Population	n	Alter m/w (Jahre)	Männer					Frauen				
				n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)
größte Höhe (MM 1)													
Buikstra (1976)	Gibson Serie						37,5	50				30	45
Rathburn und Rathburn (1984)	lebende Weise	20		10	50,7	3,59			10	46,17	2,58		
Introna et al. (1998)	rezente Südtaliener	80	25-80	40	41,2	2,9			40	37	2,9		
Hentschel (1963)	Zusammenfassung mehrerer Lehrbücher				47,3					39,7			
De Vriese (zitiert nach Martin und Saller 1957)	Europäer				47,3					39,7			
	Schwarze				41					37			
	Japaner				42,7					31,2			
	Indianer, Südamerika				41					38			
größte Breite (MM 2)													
Buikstra (1976)	Gibson Serie						37,5	50				30	47,5
Rathburn und Rathburn (1984)	lebende Weise	20		10	50,3	2,58			10	45,12	2,16		
Introna et al. (1998)	rezente Südtaliener	80	25-80	40	43,2	2,7			40	39,4	3,2		
Hentschel (1963)	Zusammenfassung mehrerer Lehrbücher				44,7					40,0			
De Vriese (zitiert nach Martin und Saller 1957)	Europäer				44,7					40,0			
	Schwarze				41,5					37,5			
	Japaner				43,5					36,5			
	Indianer, Südamerika				41					39			
größte Dicke (MM 3)													
Introna et al. (1998)	rezente Südtaliener	80	25-80	40	20,4	1,9			40	18,3	1,6		
Höhe der Facies articularis externa													
Introna et al. (1998)	rezente Südtaliener	80	25-80	40	27,2	2,0			40	24,3	2,5		
Breite der Facies articularis externa													
Introna et al. (1998)	rezente Südtaliener	80	25-80	40	22,4	2,5			40	20,5	2,4		
Höhe der Facies articularis interna													
Introna et al. (1998)	rezente Südtaliener	80	25-80	40	12,2	2,3			40	10,6	0,6		
Breite der Facies articularis interna													
Introna et al. (1998)	rezente Südtaliener	80	25-80	40	16,2	3,0			40	14,6	2,9		
Volumen (gemessen mittels Wasserverdrängung)													
Gunn und Mc Williams (1980)	Weiße Amerikaner	100	23-80	50	19,6 cm <sup>3</sup>	3,0 cm <sup>3</sup>	12 cm <sup>3</sup>	32 cm <sup>3</sup>	50	11,2 cm <sup>3</sup>	2,5 cm <sup>3</sup>	8 cm <sup>3</sup>	22 cm <sup>3</sup>
	Schwarze Amerikaner	100	18-84	50	15,4 cm <sup>3</sup>	3,6 cm <sup>3</sup>	9 cm <sup>3</sup>	26 cm <sup>3</sup>	50	10,8 cm <sup>3</sup>	2,6 cm <sup>3</sup>	7 cm <sup>3</sup>	25 cm <sup>3</sup>

n: Anzahl der Individuen  
m/w: männliche / weibliche Individuen  
s: Standardabweichung  
 $\bar{X}$ : Mittelwert

Min: Minimum  
Max: Maximum  
MM: „Martinmaß“

**Tabelle 2:** Methoden zur Geschlechtsbestimmung anhand der Patella

**Tabelle 2a:** Geschlechtsdifferenzierung anhand eines Maßes der Patella (Bei Angabe einer univariaten Diskriminanzfunktion  $Y = ax + b$  durch den Autor, wurde der entsprechende Trennwert errechnet.)

Autor	Referenzpopulation	n	Trennwert (mm wenn nicht anders angegeben)		Anteil richtig bestimmter Individuen von der Gesamtzahl (%)			Anteil falsch bestimmter Individuen (%)
			m	w	m	w	m+w	
Volumen								
Gunn und Mc Williams (1980)	weiße Amerikaner (1)	100	>15cm <sup>3</sup>	<14cm <sup>3</sup>	95	96		
	schwarze Amerikaner (1)	100	>13cm <sup>3</sup>	<11cm <sup>3</sup>	90	91		
	Weiß + Schwarze (1)	200	>16cm <sup>3</sup>	<11cm <sup>3</sup>	61	50		3
Höhe								
Buikstra (1976)	Gibson Serie		>45	<37,5			31,3	0
Introna et al. (1998)	Skelette rezenter Südtaliener	80	>39,1	<39,1			71,25	
Breite								
Buikstra (1976)	Gibson Serie		>47,5	<37,5			28,2	0
Introna et al. (1998)	Skelette rezenter Südtaliener	80	>41,3	<41,3			72,5	
Dicke								
Introna et al. (1998)	Skelette rezenter Südtaliener	80	>19,5	<19,5			78,75	
Höhe der Facies articularis externa								
Introna et al. (1998)	Skelette rezenter Südtaliener	80	>25,8	<25,8			78,75	
Breite der Facies articularis externa								
Introna et al. (1998)	Skelette rezenter Südtaliener	80	>21,5	<21,5			63,75	
Höhe der Facies articularis interna								
Introna et al. (1998)	Skelette rezenter Südtaliener	80	>11,3	<11,3			63,75	
Breite der Facies articularis interna								
Introna et al. (1998)	Skelette rezenter Südtaliener	80	>15,3	<15,3			62,5	

**Tabelle 2b:** Geschlechtsdifferenzierung anhand multivariater Diskriminanzfunktionen von Patellamaßen

Autor	Referenz- population	n	Diskriminanzfunktion (Maße in mm)	Trennwert für Y (mm)	Anteil richtig be- stimmter Individuen von der Gesamtzahl (%)
Introna et al. (1998)	Skelette rezenter Südtaliener	80	1: $Y = 3,23 \text{ MM2} + 3,97 \text{ MM3}$	210,5	83,8
			2: $Y = 5,80 \text{ MM4} - 0,33 \text{ MM5} + 2,46 \text{ (H.F.a.i.)}$	172,7	82,5
			3: $Y = 5,56 \text{ MM4} + 0,06 \text{ MM6} + 2,44 \text{ (H.F.a.i.)}$	172,6	82,5
			4: $Y = 5,59 \text{ MM4} + 2,45 \text{ (H.F.a.i.)}$	172,3	82,5
			5: $Y = 3,04 \text{ MM2} + 4,03 \text{ MM3} + 0,47 \text{ MM5}$	211,1	82,5
			6: $Y = 4,72 \text{ MM3} + 4,35 \text{ MM4}$	204,0	82,5
			7: $Y = 3,96 \text{ MM1} + 3,54 \text{ MM3}$	223,7	76,3

n: Anzahl der untersuchten Individuen

m: männliche Individuen

w: weibliche Individuen

MM: „Martinmaß“

(1): Todd Kollektion, Ohio, Anatomieleichen frühes 19. Jh., v. a. Männer aus geringer sozio-ökonomischer Schicht

H.F.a.i.: Höhe der Facies articularis interna

### Tibia:

Odita et al. (1982) konnten für die Länge der Tibiae von Foeten keinen signifikanten Geschlechtsunterschied feststellen.

Eine morphologische Untersuchung von 65 Kinderskeletten durch Schutkowski (1990), sowie metrische Untersuchungen an amerikanischen Kindern durch Maresh (1955) und Buschang (1982) oder an nigerianischen Kindern durch Odita (1982) ergaben keine signifikanten Geschlechtsunterschiede an der kindlichen Tibia.

Low und Kung (1985) fanden bei der Untersuchung von chinesischen Schulkindern, dass der adoleszente Wachstumsschub bei Mädchen im Alter von 9,5 bis 11,5 Jahren erfolgte und bei Jungen im Alter von 11,5 bis 13,5 Jahren. Dies führt zu einem altersabhängigen Geschlechtsunterschied der Tibialängen. Die Mädchen zeigten von zehn bis zwölf Jahren signifikant längere Tibiae als Jungen (im zwölften Lebensjahr durchschnittlich um 0,59 cm), dagegen waren die Tibiae der Jungen im Alter von 14 bis 17 Jahren länger (mit 14 Jahren um durchschnittlich 0,94 cm und mit 17 Jahren um 2,41 cm).

Hrdlicka (1898) beschrieb bei Tibiae von Erwachsenen verschiedene Schaftformen, die eine gewisse Geschlechtspräferenz zeigen. So finden sich beim Mann häufiger eine betonte Konkavität der Außenfläche und ein mehr vierseitiger Schaft, bei dem die Hinterfläche durch einen vertikalen Kamm in zwei seitliche Flächen aufgeteilt ist. Ausschließlich bei der Frau kommt nach Angaben des Autors eine stark konvexe oder ovale Hinterfläche mit undeutlicher medialer Begrenzung vor.

Ljunggren (1980) untersuchte die Form der Tibia an 112 Norwegern. Bei der Frau beschrieb sie eine stärkere medio-distal gerichtete Inklinierung der distalen Gelenkfläche. Außerdem scheint die proximale Epiphyse mehr medial, die distale mehr lateral positioniert zu sein als beim Mann.

Ruff und Hayes (1983) beschrieben eine stärkere antero-posteriore Krümmung der Tibia bei Männern, bei Frauen eine ausgeprägtere medio-laterale Krümmung. Sie begründeten dies mit einer anderen Beckenform und Belastungsunterschieden.

Weiss (2004) untersuchte die Ausprägung von Muskelansätzen an der unteren Extremität. Er beurteilte an Tibiae von 77 Individuen jeweils sechs Muskelansätze. Es fanden sich deutliche Geschlechtsunterschiede, allerdings auch eine starke Beeinflussung durch das Alter.

Es fanden sich in der Literatur keine Hinweise auf die Anwendung morphologischer Reihen zur Geschlechtsdifferenzierung an der Tibia. Wesentlich mehr Angaben gibt es zu den messbaren Geschlechtsunterschieden, die auch in zahlreichen Methoden zur Geschlechtsbestimmung angewendet werden.

Die Tibia des erwachsenen Mannes ist im Durchschnitt länger als die der Frau. Uneinigkeit herrscht allerdings über die Bedeutung der Knochenlänge für die Geschlechtsdifferenzierung. Trinkaus (1980) ermittelte für die Tibialänge der Frau nur 87,5 % (Neandertaler), 91,1 % (Europäer) bzw. 93,8 % (Nordafrikaner) der Länge beim Mann. Martin und Saller (1957) gaben 91 bis 95 % an. Die starke Überschneidung der Werte schränkt jedoch die Anwendung zur Geschlechtsbestimmung ein. Jordanidis (1961 und '62), Schwidetzky et al. (1979) und Minuth (1984) halten die Länge für ein gut trennendes Merkmal, Leopold et al. (1986) sogar für das beste noch vor dem Gewicht und den Breitenmaßen. Dwight (1905) hält die Länge für wesentlich weniger different als die Gelenkbreiten. Cerny (1960) prüfte die Geschlechtszuordnung über Knochenlängen und kam in Übereinstimmung mit den Angaben von Manouvrier (1892) und Vallois (1957) zu dem Schluss, dass die Länge der

langen Gliedmaßenknochen kein passendes Merkmal für eine Geschlechtsdiagnose ist. Dieser Meinung schließt sich auch Breul (1974) an. Schäfer und Schäfer (1982) fanden signifikante Geschlechtsunterschiede, aber die Tibialänge erwies sich als schlechter trennend als die Breitenmaße von Gelenkenden und Schaft. Ähnliches fanden Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a und b). Iscan et al. (1994) untersuchten Japaner die 1960 bis 1970 gestorben waren und verglichen ihre Ergebnisse mit früherem Material aus älteren Studien. Es zeigte sich, dass besonders bei den Frauen die Länge der Tibia zugenommen hatte. Daraus folgerten die Autoren, dass der Geschlechtsdimorphismus der Tibialänge mit der Zeit kleiner geworden ist.

Weitgehend unbestritten ist der stärkere Geschlechtsdimorphismus der Breitenmaße gegenüber den Längenmaßen. Šlaus und Tomićić (2004) fanden bei ihrer Diskriminanzanalyse an Tibiae aus dem Mittelalter den geringsten Geschlechtsdimorphismus für die Tibialänge, einen deutlicheren für die Epiphysenbreiten sowie die Diaphysenmaße und den stärksten für den maximalen Durchmesser am Foramen nutricium. Dorsey (1897) fand eine deutliche und zur Geschlechtsbestimmung brauchbare Differenz der Breite des Tibiakopfes. Dwight (1905), Smith (1943), Dutra (1944), Reimann und Krause (1979), Minuth (1984) sowie Leopold et al. (1986) bestätigen dies. Auch bei Fischers (1970) Messungen an Röntgenbildern zeigten Frauen 10 - 20 % schmalere Tibiakondylen als Männer. Günther und Kluttig (1974) ermittelten bei Untersuchungen an 56 Individuen, dass sich die männlichen und weiblichen Werte für die größte obere Epiphysenbreite nicht überschneiden. Iscan und Miller-Shaivitz (1984 b) bezeichneten die proximale Epiphysenbreite als trennstärkstes Tibiamaß sowohl für schwarze als auch weiße Amerikaner. Bei den Untersuchungen von Schäfer und Schäfer (1982) an 68 Leichen aus der Dresdner Pathologie war die Kopfbreite der Tibia sogar besser trennend als die anderer Knochen.

Auch die Breite der distalen Epiphyse ist laut Schwidetzky et al. (1979), Symes und Jantz (1983), Minuth (1984), Iscan und Miller-Shaivitz (1984 b) sowie Leopold et al. (1986) gut zur Geschlechtsdifferenzierung geeignet. Günther und Kluttig (1974) fanden sich nicht überlappende Werte für Männer und Frauen. Untersuchungen von Steyn und Iscan (1997) sowie Kirici und Ozan (1999) ergaben für die distale Breite bessere Bestimmungsergebnisse als für die proximale. Im Gegensatz dazu ermittelten Gonzalez - Reimers et al. (2000) für die distale Breite die schlechteste Trennkraft unter den von ihnen untersuchten Maßen.

Nach Novotny und Vancata (1985) zeigt die Eminentia intercondylaris signifikante Geschlechtsunterschiede, aufgrund einer unterschiedlichen Biomechanik bei Frau und Mann.

Nach der Meinung von France (1988) sind die Diaphysenmaße weniger zur Geschlechtsdiagnose geeignet als die Breiten der Gelenkenden. Reimann und Krause (1979), Minuth (1984) sowie Schäfer und Schäfer (1984) dagegen sehen die Durchmesser des Tibiaschaftes in der Mitte als geeignet zur Trennung an. Günther und Kluttig (1974) fanden bei dem maximalen Durchmesser in

der Knochenmitte keine Überlappungen zwischen den Werten von Männern und Frauen. Symes und Jantz (1983) ermittelten gute Ergebnisse für die Trennung anhand des Umfangs am Foramen nutricium. Safont et al. (2000) fanden für den Umfang der Tibia am Foramen nutricium sogar einen deutlicheren Geschlechtsdimorphismus als für Umfangsmaße des Femur. Hrdlicka (1898) empfahl die Maße am Foramen nutricium weniger, da sie von der relativ starken Lagevariabilität des Foramens und Formvarianten der Muskelmarken beeinflusst würden. Andererseits begründeten Gonzalez-Reimers et al. (2000) die von ihnen ermittelte gute Trennung anhand des transversalen Durchmessers am Foramen nutricium gerade mit dem Ansetzen der Muskulatur. Dass Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a) den Umfang der Diaphyse im Niveau des Foramen nutricium als am besten trennendes Maß bezeichneten, kann möglicherweise damit zusammenhängen, dass die proximale Epiphysenbreite in dieser Arbeit nicht untersucht wurde.

Auch das Verhältnis der Diaphysenmaße zueinander zeigt gewisse Geschlechtsunterschiede. Die Tibia des Mannes ist nach Martin und Saller (1957) etwas platykner als die der Frau (d. h. der Index cnemius, definiert durch das Verhältnis des transversalen zum größten Durchmesser, ist kleiner) obwohl kein signifikanter Geschlechtsunterschied vorliegt. Jordanidis (1962) hält den Index cnemius im Niveau des Foramen nutricium für ein geeignetes Merkmal zur Geschlechtertrennung. Ruff (1987) fand beim Mann ein stärkeres  $a/p/m/l$ -Verhältnis (antero-posteriorer / medio-lateraler Durchmesser) der knienahen Diaphyse als Ausdruck einer stärkeren anterior-posterioren Biegefestigkeit. Der Unterschied sei bei archäologischem Material hochsignifikant v. a. bei Jägern und Sammlern. Bei rezenten Populationen nimmt er ab und ist nicht signifikant. Dies sei Ausdruck einer geschlechtsdifferenten Belastung, nämlich dem für Männer typischeren Rennen und Laufen auf unebenem Gelände. Nach Ruff sollen die antero-posterioren Parameter der Diaphyse deshalb allgemein zur Geschlechtsdifferenzierung besser geeignet sein als die medio-lateralen. Dies stimmt mit den Angaben von Kimura (1971) überein. Laut Ljunggren (1980) ist der weibliche Knochen relativ zur Länge schmaler als der männliche. Längen- und Breitenmaße könnten deshalb gewinnbringend kombiniert werden. Martin und Saller (1957) gaben geschlechtsdifferente Werte für den Längen-Dicken-Index (kleinster Diaphysenumfang  $\times 100$  / ganze Länge) der Tibia an.

Widersprüchliche Ergebnisse finden sich für den Torsionswinkel der Tibia (den Winkel, den proximale und distale Gelenkachse miteinander bilden). Er ist nach Jordanidis (1961) bei der Frau größer, nach Ljunggren (1980) aber bei der Frau kleiner als beim Mann.

Minuth (1984) sowie Leopold et al. (1986) halten das Gewicht der Tibia für ein geeignetes Maß zur Geschlechtsdifferenzierung am Unterschenkel. Letztere sehen das Frisch- und Trockengewicht von mazerierten Knochen sogar als geeigneter an als die Epiphysenmaße. An archäologischem Material,

ist die Aussagefähigkeit aber wegen einer Beeinflussung des Gewichts durch Dekomposition und Mineralisation bei der Bodenlagerung eingeschränkt.

Eliakis und Jordanidis (1963) untersuchten die Geschlechtertrennung mittels des Knochenmarksindex (kleinster Durchmesser des Markraumes / kleinster Durchmesser der Diaphyse) an 110 griechischen Skeletten. Die Tibia zeigt dabei signifikante Mittelwertsunterschiede für Frauen und Männer.

Dominok (1968) fand bei der histologischen Untersuchung von 146 Tibiae durchschnittlich signifikant höhere Kompaktadicken für die Männer als für die Frauen. Deutliche Geschlechtsunterschiede für die Kompaktadicke fand auch Kimura (1971) bei Untersuchungen am Sägeschnitt, weshalb er diese Größe zur Geschlechtsdiagnostik nutzte. Ruff und Hayes (1983) beschrieben anhand von Röntgenbildern ebenfalls signifikante Geschlechtsunterschiede der Dicken für Kortex, subperiostale Schicht und Mark der Tibia.

Eine Auflistung von in der Literatur angegebenen geschlechtsspezifischen Mittelwerten für unterschiedliche Parameter der Tibia findet sich in Tabelle 3. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Methoden der metrischen Geschlechtsbestimmung anhand der Tibia.

**Tabelle 3, Seite 1:** Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Tibia

Autor	Population	n	Alter m/w (Jahre)	Männer					Frauen				
				n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)
ganze Länge der Tibia (MM 1)													
Pearson (1899)	Anatomie, Lyon	100	~60,4	50	369	18			50	336	18,6		
Telkkä (1950)	Anatomie, Helsinki	87	~42,3/~50,4	62	361,6	21,8			25	331,2	17,9		
Dupertius und Hadden (1951)	US-Europide	200	~46,5/~47,0	100	368,2	21,3			100	338,9	21,0		
	US-Negride	200	~32,5/~33,3	100	398,2	25,5			100	363,6	19,4		
Trotter und Gleser (1952)	amerikanische Europide	318	~61,6/~63,9	255	363,74	21,7			63	340,29	21,5		
	amerikanische Negride	537	~49,5/~47,2	360	387,21	25,3			177	354,15	21,4		
Hanihara (1958)	Japaner, Anatomie R	88	20-60	48	329,12				40	299,55			
	Japaner, Anatomie L	88	20-60	48	329,27				40	299,02			
Eliakis et al. (1966)	Anatomie Athen	414	22-65	288	362,2				126	336,3			
Günther und Kluttig (1974)	Deutsche	57	20-40	36	388		364	412	21	366		341	391
Pettener et al. (1980)	Italiener (Friedhof)	168	20-70		364,76	26,86				331,63	16,02		
Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b)	weise Amerikaner	79	20-90	40	371,03	24,65			39	350,15	25,04		
	schwarze Amerikaner	80	20-90	40	404,48	34,15			40	365,63	21,34		
Iscan et al. (1994)	Japaner	84	~56/~51		333,6					310,1	20,83		
Gonzalez- Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanaren	59		45	369,12	26,02			14	334,71	13,76		
Munoz et al. (2001)	Spanier, Röntgenbilder	104	~24,8/~24,1	52	388,5	22,9			52	350,5	22,6		
Šlaus und Tomićić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180		96	382,21	21,40			84	349,17	19,61		
größte Länge der Tibia (MM 1a)													
Minuth (1984)	Deutsche, Pathologie	121	20-90		386	25				364	21		
Leopold et al. (1986)	Deutsche, Röntgenbilder (*1)		~48,2/~52,2		380	23				345	22		
Introna et al. (1993)	Rezente (Italiener)	80		40	361,8	17,1	330	404	40	327,9	14,4	294	360
Sacragi et al. (1993)	rezente Japaner	102		71	329,3	18,4	287	366	31	306,3	19	256	337
Länge der Tibia (MM 1b)													
Olivier und Tissier (1975b)	Anatomie Lyon und Paris.	176	~64,2/~62,7	94	360,5	21,6			82	329,7	19,7		
Rother et al. (1971, '73, '78)	Anatomie: Leipzig, Halle	64	~77	32	~370				32	~340			
Schäfer und Schäfer (1982)	Deutsche		18-33		392,40					369,70			
Schäfer und Schäfer (1982)	Deutsche	38	18-33	24	394,08	23,29			14	375	15,38		
Länge der Tibia am Lebenden gemessen (MM 56)													
Rother et al. (1973)	Lebende, Raum Delitzsch	185	20-100	90	379,4				95	329,9			

**Tabelle 3, Seite 2:** Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Tibia

Autor	Population	n	Alter m/w (Jahre)	Männer					Frauen				
				n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)
physiologische Länge (medialer Condylus zur distalen Gelenkfläche ohne Malleolus )													
Steyn und Iscan (1997)	weiße Südafrikaner	106	66,3	56	376,66	25,39			50	348,76	19,17		
Länge der Tibia (Maßdefinitionen nicht gegeben oder den Martinmaßen nicht zuzuordnen)													
Hrdlicka (1898)	R	2000			364,5					345			
	L	2000			364,8					346			
Pan (1924)	Hindus,Kalkutta (Europide)	142		86	360,7				56	335,3			
Martin und Saller (1957)	Alemannen				373					342			
	weise Amerikaner				365					345			
	Naqada				365					335			
	Paltacalo- Indianer				344					311			
	Aino				339					319			
	Japaner				333					309			
	Senoi				323					319			
Jordanidis (1961)	Griechen				365,5					344,5			
Hentschel (1963)	Lehrbuchangaben				365		310	445		345		280	390
Genoves (1967)	Indianide, zentral Mexico	37		22	358,9	24,3			15	325,4	21,3		
Kimura (1971)	rezente Japaner	42		22	310,9	15,70			20	284,1	16,47		
Singh et al. (1975)	Anatomie, Varanasi Zone R	244		176	373,4	18,0	340	424	68	341,8	21,7	300	389
	Anatomie, Varanasi Zone L	244		176	373,0	19,5	340	426	68	341,5	20,9	298	398
Rösing (1983)	Hindus,Kalkutta (Europide)	142		86	355,9	20,44			56	330,1	22,42		
Iscan und Miller-Shaivitz (1998)	weise Amerikaner	107		54	363,78	17,88			53	341,78	21,35		
	schwarze Amerikaner	108		50	399,00	25,43			58	361,86	21,10		
größte proximale Epiphysenbreite (MM 3)													
Dorsey (1897)	Ureinwohner NW-Amerika				77,2					67,3			
	prähistorisch, Ohio				77,9					70			
	Ureinwohner Peru				76,5					66,9			
Martin und Saller (1957)	Aino				73,7					67,4			
	Japaner				74,3					66,8			
	Senoi				64,0					62,5			
Hanihara (1958)	Japaner, Anatomie R	88	20-60	48	74,71				40	65,50			
	Japaner, Anatomie L	88	20-60	48	74,85				40	65,43			
Fischer (1970)	Röntgenbilder				85,40					76,70			
Gralla und Fudali (1973)	Skelette aus Milicz, 11.-13. Jh.	138		74	77,01	5,7			64	69,05	4,7		
Günther und Kluttig (1974)	Deutsche	57	20-40	36	86		82	90	21	71		63	74
Singh et al. (1975)	Anatomie, Varanasi Zone R	244		176	72,5	3,64	65	80	68	63,3	4,5	54	71
	Anatomie, Varanasi Zone L	244		176	73,3	2,73	65	82	68	64,4	4,1	57	71
Pettener et al. (1980)	Italiener (Friedhof)				75,98	3,75				67,43	2,58		
Schäfer und Schäfer (1982)	Deutsche		18-33		79,70					72,50			
Symes und Jantz(1983)	weise Amerikaner		20-90		79,56					70,66			
	schwarze Amerikaner		20-90		79,49					70,14			
	Arikara Indianer				79,15					69,97			
Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b)	weise Amerikaner	79	20-90	40	75,50	3,62			39	68,41	3,45		
	schwarze Amerikaner	80	20-90	40	77,23	4,14			40	68,08	3,50		
Iscan und Miller- Shaivitz (1998)	weise Amerikaner	107		54	77,06	3,67			53	68,20	3,18		
	schwarze Amerikaner	108		50	77,88	3,38			58	69,31	3,49		
Minuth (1984)	Deutsche, Pathologie		20-90		78	5				71	4		
	Deutsche, Röntgenbilder (*1)		~48,2/~52,2		78	4				69	4		
Introna et al. (1993)	Rezente (Italiener?)	80		40	74,4	5,5	62	90	40	64,8	4,3	53	73
Iscan et al. (1994)	Japaner		~56/~51		73,5	2,78				65,8	4,68		
Steyn und Iscan (1997)	weiße Südafrikaner	106	66,3/66,9	56	79,13	4,88			50	69,84	3,65		
Gonzalez-Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanaren	59		45	77,51	3,85			14	66,64	2,44		
Holland (1991)	Weiß, Ohio, 19.Jh.	50	48	25	75,78	3,36	67	83	25	67,85	3,25	60	79
	Schwarze, Ohio, 19.Jh.	50	~36/~37	25	77,62	2,75	70	82	25	66,61	2,36	62	71
Kirici und Ozan (1999)	Türken, Anatomie R	55	25-68	30	76,6	0,55			25	66,2	0,27		
	Türken, Anatomie L	55		30	76	0,55			25	65,9	0,27		
Kieser et al. (1992)	Kaukasoid, Südafrika	100		50	74,78	2,73	70	78,62	50	66,13	2,96	61,6	70,45
	Schwarze, Südafrika	102		50	73,56	3,08	65,34	77,09	52	65,63	3,24	59,27	70,35
Šlaus und Tomić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180		96	76,4	4,02			84	68,39	3,42		
proximaler Kondylenumfang													
Minuth (1984)	Deutsche, Pathologie		20-90		223	12				204	11		

**Tabelle 3, Seite 3:** Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Tibia

Autor	Population	n	Alter m/w (Jahre)	Männer					Frauen				
				n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)
größter sagittaler Durchmesser der Tibia im Niveau der Tuberositas (MM 4)													
Günther und Kluttig (1974)	Deutsche		20-40		48		43	53		43		40	46
Schäfer und Schäfer (1982)	Deutsche		18-33		46,40					41,30			
Breite der oberen medialen Gelenkfläche (MM 3a)													
Holland (1991)	Weiß, Ohio, 19.Jh.	50	48	25	33,39	2,41	29	39	25	28,84	2,2	26	35
	Schwarze, Ohio, 19.Jh.	50	~36/~37	25	33,80	2,06	31	38	25	29,03	1,82	26	34
Kieser et al. (1992)	Kaukasoid, Südafrika	100		50	32,37	1,62	28,46	34,8	50	28,89	1,99	24,54	31
	Schwarze, Südafrika	102		50	32,03	1,87	27,58	34,22	52	28,74	1,76	26,02	31,67
Tiefe der oberen medialen Gelenkfläche (MM 4a)													
Holland (1991)	Weiß, Ohio, 19.Jh.	50	48	25	47,93	3,95	38	55	25	43,09	3,47	37	54
	Schwarze, Ohio, 19.Jh.	50	~36/~37	25	48,81	2,96	42	53	25	42,76	2,14	39	47
Kieser et al. (1992)	Kaukasoid, Südafrika	100		50	48,92	2,68	42,68	52,12	50	43,03	2,71	38,22	46,16
	Schwarze, Südafrika	102		50	45,76	2,94	40,47	50,04	52	41,60	2,58	36,65	44,6
Breite der oberen lateralen Gelenkfläche (MM 3b)													
Holland (1991)	Weiß, Ohio, 19.Jh.	50	48	25	33,93	2,48	29	37	25	29,87	2,18	25	36
	Schwarze, Ohio, 19.Jh.	50	~36/~37	25	35,19	1,73	31	38	25	29,94	1,17	28	32
Kieser et al. (1992)	Kaukasoid, Südafrika	100		50	33,50	2,10	29,49	36,32	50	30,12	1,94	26,86	32,92
	Schwarze, Südafrika	102		50	32,80	1,83	28,93	35,27	52	29,15	1,91	23,93	31,88
Tiefe der oberen lateralen Gelenkfläche (MM 4b)													
Holland (1991)	Weiß, Ohio, 19.Jh.	50	48	25	42,36	3,64	36	52	25	36,87	3,32	32	47
	Schwarze, Ohio, 19.Jh.	50	36	25	42,98	2,89	36	49	25	36,28	2,25	32	40
Kieser et al. (1992)	Kaukasoid, Südafrika	100		50	41,82	2,18	37,15	45,28	50	35,87	2,82	30,28	40,04
	Schwarze, Südafrika	102		50	39,64	2,33	34,14	42,26	52	35,56	2,74	29,63	39,62
größte distale Epiphysenbreite der Tibia (MM 6)													
Martin und Saller (1957)	Aino				50,6					46,5			
	Japaner				50,8					45,4			
	Senoi				43,5					40,5			
Gralla und Fudali (1973)	Skelette aus Milicz, 11.-13. Jh.	164		93	54,09	3,55			71	48,63	2,63		
Günther und Kluttig (1974)	Deutsche	57	20-40	36	56		52	60	21	50		48	52
Singh et al. (1975)	Anatomie, Varanasi Zone R	244		176	48,0	4,09	40	54	68	42,7	2,9	33	48
	Anatomie, Varanasi Zone L	244		176	47,7	6,5	41	55	68	42,6	2,6	36	48
Pettener et al. (1980)	Italiener (Friedhof)				54,65	2,65				48,29	2,39		
Schäfer und Schäfer (1982)	Deutsche		18-33		56,10					50,80			
Symes und Jantz (1983)	weise Amerikaner		20-90		52,23					46,24			
	schwarze Amerikaner		20-90		51,04					45,11			
	Arikara Indianer				54,18					47,58			
Minuth (1984)	Deutsche, Pathologie		20-90		53	4				48	4		
Introna et al. (1993)	Rezente (Italiener?)	80		40	52,7	4,2	42	60	40	46,3	5,2	36	62
Iscan et al. (1994)	Japaner		~56/~51		45,3	2,18				40,5	2,55		
Steyn und Iscan (1997)	weiße Südafrikaner	106	66,3/66,9	56	50,21	2,89			50	44,36	2,35		
distale Epiphysenbreite (medialer Malleolus bis Zentrum der fibularen Gelenkfläche)													
Gonzalez-Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanaren	54		43	44,78	2,47			11	40,27	1,9		
Iscan und Miller- Shaivitz (1984 a + b)	weise Amerikaner	79	20-90	40	47,80	3,23			39	43,56	2,74		
	schwarze Amerikaner	80	20-90	40	47,93	3,54			40	43,10	2,80		
Iscan und Miller- Shaivitz (1998)	weise Amerikaner	107		54	46,72	2,53			53	41,30	2,85		
	schwarze Amerikaner	108		50	46,52	2,85			58	42,33	2,26		
Šlaus und Tomićić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180		96	53,75	4,23			84	48,5	2,48		
1. schräger Durchmesser der distalen Gelenkfläche													
Kirici und Ozan (1999)	Türken, Anatomie R	55	25-68	30	34,4	0,25			25	30,7	0,22		
	Türken, Anatomie L	55	25-68	30	34,0	0,23			25	29,9	0,22		
2. schräger Durchmesser der distalen Gelenkfläche													
Kirici und Ozan (1999)	Türken, Anatomie R	55	25-68	30	36,3	0,36			25	31,9	0,18		
	Türken, Anatomie L	55	25-68	30	35,8	0,32			25	32	0,17		
Länge der fibularen Gelenkfläche an der distalen Epiphyse													
Kirici und Ozan (1999)	Türken, Anatomie R	55	25-68	30	21,4	0,33			25	19,2	0,17		
	Türken, Anatomie L	55	25-68	30	21,1	0,3			25	19,4	0,14		



**Tabelle 3, Seite 4:** Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Tibia

Autor	Population	n	Alter m/w (Jahre)	Männer				Frauen					
				n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)
Höhe des medialen Malleolus der distalen Epiphyse													
Kirici und Ozan (1999)	Türken, Anatomie R	55	25-68	30	17,7	0,13			25	14,5	0,23		
	Türken, Anatomie L	55	25-68	30	17,6	0,15			25	14,1	0,24		
Breite des medialen Malleolus der distalen Epiphyse													
Kirici und Ozan (1999)	Türken, Anatomie R	55	25-68	30	23,9	0,2			25	20,9	0,18		
	Türken, Anatomie L	55	25-68	30	23,4	0,16			25	20,6	0,19		
größter Durchmesser der Mitte (MM 8)													
Hrdlicka (1898)	R	2000			31,3					27,2			
	L	2000			31,4					25,7			
Hanihara (1958)	Japaner, Anatomie R		20-60		29,96					25,58			
	Japaner, Anatomie L		20-60		29,94					25,69			
Kimura (1971b)	rezente Japaner				30,20	2,20				25,73	2,20		
Günther und Kluttig (1974)	Deutsche		20-40		32		30	34		27		26	28
Schäfer und Schäfer (1982)	Deutsche		18-33		31,20					27,50			
sagittaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium (MM 8a)													
Pettener et al. (1980)	Italiener (Friedhof)				33,75	2,96				28,27	2,32		
Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b)	weise Amerikaner	79	20-90	40	34,60	3,30			39	30,59	2,73		
	schwarze Amerikaner	80	20-90	40	35,45	2,71			40	32,40	2,68		
Iscan und Miller-Shaivitz (1998)	weise Amerikaner	107		54	35,59	3,03			53	30,55	3,08		
	schwarze Amerikaner	108		50	36,16	3,77			58	31,03	3,06		
Introna et al. (1993)	Rezente (Italiener?)	80		40	34,1	5,3	24	50	40	28,3	3	20	34
Iscan et al. (1994)	Japaner		~56/~51		33,3	3,10				30,3	5,53		
Steyn und Iscan (1997)	weiße Südafrikaner	106	66,3/66,9	56	36,9	2,8			50	32,6	2,7		
Gonzalez-Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanaren	59		45	37,36	2,94			14	30,00	2,72		
Šlaus und Tomićić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180		96	35,30	2,93			84	30,70	2,95		
transversaler Durchmesser der Mitte (MM 9)													
Hrdlicka (1898)	R	2000			22,4					20,5			
	L	2000			22,0					18,6			
Kimura (1971b)	rezente Japaner				21,98	1,82				19,33	2,25		
transversaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium (MM 9a)													
Pettener et al. (1980)	Italiener (Friedhof)				24,49	2,50				21,39	2,00		
Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b)	weise Amerikaner	79	20-90	40	26,63	3,97			39	23,67	3,30		
	schwarze Amerikaner	80	20-90	40	27,98	3,08			40	24,73	2,28		
Iscan und Miller-Shaivitz (1998)	weise Amerikaner	107		54	26,56	2,99			53	23,96	3,04		
	schwarze Amerikaner	108		50	28,26	3,45			58	24,64	2,41		
Introna et al. (1993)	Rezente (Italiener?)	80		40	25,8	4,3	21	45	40	21,7	2,5	16	26
Iscan et al. (1994)	Japaner		~56/~51		24,6	2,71				21,5	2,79		
Steyn und Iscan (1997)	weiße Südafrikaner	106	66,3/66,9	56	26,05	2,65			50	23,2	2,07		
Gonzalez-Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanaren	59		45	25,56	1,93			14	19,93	1,44		
Šlaus und Tomićić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180		96	24,96	2,41			84	21,86	1,89		
Umfang der Diaphyse in der Mitte (MM 10)													
Singh et al. (1975)	Anatomie, Varanasi Zone R	244		176	76,7	5,6	66	90	68	65,9	5,5	56	77
	Anatomie, Varanasi Zone L	244		176	76,4	5,1	65	90	68	65,7	5,3	51	76
Sacragi et al. (1993)	rezente Japaner	102		71	80,28	6,49	67,4	106,2	31	69,35	5,76	50,2	76,2
Umfang der Diaphyse im Niveau des Foramen nutricium (MM 10a)													
Symes und Jantz(1983)	weise Amerikaner		20-90		95,97					84,34			
	schwarze Amerikaner		20-90		99,80					85,72			
	Arikara Indianer				98,58					83,84			
Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b)	weise Amerikaner	79	20-90	40	96,13	5,84			39	86,44	7,87		
	schwarze Amerikaner	80	20-90	40	100,43	6,63			40	90,08	6,09		
Iscan und Miller-Shaivitz (1998)	weise Amerikaner	107		54	98,37	4,82			53	85,98	6,22		
	schwarze Amerikaner	108		50	101,48	8,35			58	88,95	6,21		
Iscan et al. (1994)	Japaner		~56/~51		91,6	4,66				82,4	8,32		
Steyn und Iscan (1997)	weiße Südafrikaner	106	66,3/66,9	56	98,04	6,6			50	87,54	5,98		
Gonzalez-Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanaren	57		43	99,10	8,86			14	76,04	11,13		
Safont et al. (2000)	Spanien, 3.-7. Jh.	77		32	95,31	5,45			45	79,89	4,96		
Šlaus und Tomićić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180		96	94,27	5,15			84	83,96	5,90		

**Tabelle 3, Seite 5:** Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Tibia

Autor	Population	n	Alter m/w (Jahre)	Männer					Frauen				
				n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{X}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)
kleinster Umfang der Diaphyse (MM 10b)													
Hanihara (1958)	Japaner, Anatomie R		20-60		72,81					63,25			
	Japaner, Anatomie L		20-60		72,83					63,40			
Pettener et al. (1980)	Italiener (Friedhof)				72,04	5,11				63,98	3,95		
Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b)	weise Amerikaner	79	20-90	40	72,48	4,78			39	69,51	5,73		
	schwarze Amerikaner	80	20-90	40	79,40	5,50			40	71,15	4,81		
Iscan und Miller-Shaivitz (1998)	weise Amerikaner	107		54	76,70	3,59			53	67,71	5,29		
	schwarze Amerikaner	108		50	79,66	6,96			58	70,02	4,29		
Introna et al. (1993)	Rezente (Italiener?)	80		40	80,1	7,4	66	95	40	70,5	7,6	41	85
Iscan et al. (1994)	Japaner		~56/~51		73,0	3,94				65,9	5,75		
Steyn und Iscan (1997)	weiße Südafrikaner	106	66,3/66,9	56	75,79	4,79			50	68,86	4,37		
Safont et al. (2000)	Spanien, 3.-7- Jh.	96		44	76,27	5,94			52	67,15	4,04		
Gonzalez-Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanaren	59		45	79,09	4,55			14	66,00	3,46		
Kompaktadicke in Knochenmitte													
Kimura (1971)	rezente Japaner												
	anterior:	42		22	10,27	2,28			20	5,73	2,7		
	posterior:	42		22	5,46	0,98			20	3,43	1,06		
	medial:	42		22	5,30	1,24			20	3,56	1,27		
	lateral:	42		22	5,41	1,36			20	4,02	0,99		
	anterolateral:	42		22	3,4	0,61			20	2,3	0,76		
Fläche des Sägeschnittes in Knochenmitte													
Kimura (1971)	rezente Japaner	42		22	293,3 mm <sup>2</sup>	44,1 mm <sup>2</sup>			20	178,8 mm <sup>2</sup>	44,7 mm <sup>2</sup>		
Trägheitsmoment der Fläche													
Kimura (1971)	rezente Japaner												
	transversal:	42		22	21037,5 mm <sup>4</sup>	5439,6 mm <sup>4</sup>			20	10220,8 mm <sup>4</sup>	3072,7 mm <sup>4</sup>		
	sagittal:	42		22	9822,0 mm <sup>4</sup>	2450,4 mm <sup>4</sup>			20	5353,1 mm <sup>4</sup>	1715,6 mm <sup>4</sup>		
Frischgewicht													
Minuth (1984)	Deutsche, Pathologie		20-90		501 g	85 g				380 g	80 g		
Trockengewicht													
Minuth (1984)	Deutsche, Pathologie		20-90		252 g	54 g				185 g	39 g		
Sacragi et al. (1993)	rezente Japaner	102		71	173,4 g	30,7 g	88,4 g	256 g	31,0	112,1 g	31,2 g	51,4 g	171,6 g

n: Anzahl der Individuen

$\bar{X}$ : Mittelwert

s: Standardabweichung

m/w: männliche/ weibliche Individuen

Min: Minimum

Max: Maximum

R: rechts

L: links

MM: „Martinmaß“

(\*1): Der Verzeichnissfaktor von 1,1 wurde herausgerechnet um das Maß besser vergleichbar zu machen.

**Tabelle 4:** Methoden zur Geschlechtsbestimmung anhand der Tibia

**Tabelle 4a, Seite 1:** Geschlechtsdifferenzierung anhand eines Maßes der Tibia (Bei Angabe einer univariaten Diskriminanzfunktion  $Y = ax + b$  durch den Autor, wurde der entsprechende Trennwert errechnet.)

Autor	Referenzpopulation	n	Seite	TW (mm wenn nicht anders angegeben)		Anteil richtig bestimmter Ind. von der Gesamtzahl (%)			Anteil falsch bestimmter Ind. (%)
				m	w	m	w	m+w	
ganze Länge (MM1)									
Iscan, Miller-Shaivitz (1984 a+b)	Weiße, Terry Kollektion	79		>361	<360	65,0	66,7		
	Schwarze, Terry Kollektion	80		>386	<385	72,5	90,0		
totale Länge									
Jordanidis (1961)	griechische Individuen	300		>380	<320				
Singh et al. (1975)	Varanasi Zone (aus Überlappung errechnet)	244	R	> 389	<340				0
			L	> 398	<340				0
	Varanasi Zone (mit dreifacher Standardabweichung errechnet)	244	R	>406,9	<319,4	4,0	12,0		0
			L	>404,2	<314,5	5,0	3,0		0
biarticuläre Länge									
Kimura (1971)	rezente Japaner	42		>319,4	<277,5			21,4	0
größte proximale Epiphysenbreite (MM3)									
Dorsey (1897), Dwight (1905) Leopold et al. (1986)	Skelette, Ureinwohner Amerikas	135		>72	<71	91,3	85,5		
Dutra (1974)				>71	<71				
Leopold et al. (1986)	akzelerierte Gruppen			>75	<75				
Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987)	Weiße, Terry Kollektion			>75,11	<75,11			88,8	11,3
	Schwarze, Terry Kollektion			> 74,82	< 74,82			91,4	8,6
	Arikara- Indianer			>74,56	< 74,56			96,2	3,8
Iscan, Miller-Shaivitz (1984 a+b)	Weiße, Terry Kollektion	79		> 74	< 73	82,5	92,3		
	Schwarze, Terry Kollektion	80		> 75	< 74	82,5	90,0		
Iscan et al. (1994)	rezente Japaner	84		>69,5	<69,5	95,6	79,4		
Günther und Kluttig (1974)	Europäer, 20.Jh., 20-41 Jahre	56		>= 82	<= 74				0
Steyn und Iscan (1997)	rezente Südafrikaner	106		>74,5	<74,5	83,9	90,0	86,8	
Šlaus und Tomičić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180	L	>72,39	<72,39	81,3	90,5	85,6	14,4
Breite der oberen Epiphyse									
Singh et al. (1975)	Varanasi Zone (aus Überlappung errechnet)	244	R	> 71	<65				0
			L	> 71	<65				0
	Varanasi Zone (mit dreifacher Standardabweichung errechnet)	244	R	>76,8	<61,5	9	32		0
			L	>76,7	<65	19	44		0
biarticuläre Breite der proximalen Epiphyse									
Holland (1991)	Hamann-Todd-Kollektion	100	L	>72,27	<72,27			95	5
Breite der Facies articularis superior medialis									
Holland (1991)	Hamann-Todd-Kollektion	100	L	>31,18	<31,18			88	12
Länge der Facies articularis superior medialis (MM4a)									
Holland (1991)	Hamann- Todd- Kollektion	100	L	>45,9	<45,9			86	14
Breite der Facies articularis superior lateralis									
Holland (1991)	Hamann-Todd-Kollektion	100	L	>32,32	<32,32			89	11
Länge der Facies articularis superior lateralis (MM4b)									
Holland (1991)	Hamann-Todd-Kollektion	100	L	>39,52	<39,52			86	14
Breite der distalen Epiphyse (= MM6)									
Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987)	Weiße, Terry Kollektion			> 49,24	< 49,24			86,3	13,8
	Schwarze, Terry Kollektion			> 48,08	< 48,08			87,7	12,4
	Arikara- Indianer			> 50,88	< 50,88			92,3	7,7
Günther und Kluttig (1974)	20. Jh., 20-41 Jahre	56		>52	<52				0
Steyn und Iscan (1997)	rezente Südafrikaner	106		>47,29	<47,29	83,9	94,0	88,7	11,3
Breite der distalen Epiphyse (kein "Martinmaß" )									
Iscan, Miller-Shaivitz (1984 a+b)	Weiße, Terry Kollektion	79		> 45	< 44	82,5	87,2		
	Schwarze, Terry Kollektion	80		>46	< 45	80,0	80,0		
Iscan et al. (1994)	rezente Japaner	84		>42,5	<42,5	87,0	79,4		
Singh et al. (1975)	Varanasi Zone (aus Überlappung errechnet)	244	R	>48	<40				0
			L	> 48	<41				0
	Varanasi Zone (mit dreifacher Standardabweichung errechnet)	244	R	>51,4	<35,73	7	3		0
			L	>50,4	<28,0	16	0		0
Šlaus und Tomičić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180	L	>51,12	<51,12	75,0	90,5	82,2	17,8

**Tabelle 4a, Seite 2:** Geschlechtsdifferenzierung anhand eines Maßes der Tibia (Bei Angabe einer univariaten Diskriminanzfunktion  $Y = ax + b$  durch den Autor, wurde der entsprechende Trennwert errechnet.)

Autor	Referenzpopulation	n	Seite	TW (mm wenn nicht anders angegeben)		Anteil richtig bestimmter Ind. von der Gesamtzahl (%)			Anteil falsch bestimmter Ind. (%)			
						m	w	m	w	m+w		
maximaler sagittaler Durchmesser der Mitte (MM8)												
Kimura (1971)	rezente Japaner	42			> 30,46	< 25,52				50,0	2,4	
Günther und Kluttig (1974)	Europäer, 20. Jh., 20-41 Jahre	56			>= 30	<= 28					0	
transversaler Durchmesser der Mitte (MM9)												
Kimura (1971)	rezente Japaner	42			> 24,15	< 17,92				7,1	0	
transversaler Durchmesser am Foramen nutricium (MM9a)												
Gonzalez- Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanarische Inseln	59	R		>22,819	<22,819	95,5	100	96,6		3,4	
Umfang der Diaphyse in der Mitte (MM10)												
Singh et al. (1975)	Varanasi Zone (aus Überlappung errechnet)	244	R		> 77	<66					0	
			L		> 76	<65				0		
	Varanasi Zone (mit dreifacher Standardabweichung errechnet)	244	R		>82,4	<59,9	9	16		0		
			L		>81,6	<61,2	18	12		0		
Umfang der Diaphyse am Foramen nutricium (MM10a)												
Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987)	Weiß, Terry Kollektion				> 90,16	< 90,16				82,5	17,5	
	Schwarze, Terry Kollektion				> 92,76	< 92,76				86,4	13,6	
	Arikara- Indianer				>91,21	< 91,21				92,3	7,7	
Iscan, Miller-Shaivitz (1984 a+b)	Weiß, Terry Kollektion	79			> 92	< 91	75,0	79,5				
	Schwarze, Terry Kollektion	80			> 96	< 95	77,5	82,5				
Iscan et al. (1994)	rezente Japaner	84			>87	<87	87,0	70,6				
Safont et al. (2000)	Spanien, 3.-7. Jh.	77	R		>87,43	<87,43	87,5	93,3	90,9		9,1	
Šlaus und Tomićić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180	L		>89,11	<89,11	84,4	78,6	81,7		18,3	
minimaler Umfang der Diaphyse (MM10b)												
Iscan et al. (1994)	rezente Japaner	84			>69,5	<69,5	83,0	76,5				
Gonzalez- Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanarische Inseln	59	R		>72,65	<72,65	93,3	100	94,9		5,1	
Safont et al. (2000)	Spanien, 3.-7- Jh.	96	R		>71,73	<71,73	79,5	82,7	81,3		18,7	
Index cnicus												
Jordanidis (1961)	Griechen	300			63-70	>70						
Trockengewicht												
Singh et al. (1975)	Varanasi Zone (aus Überlappung errechnet)	244	R		> 235 g	<124 g	44	21			0	
			L		> 224 g	<122 g	50	21		0		
	Varanasi Zone (mit dreifacher Standardabweichung errechnet)	244	R		>279,75 g	<80,81 g	14	0		0		
			L		>266,83 g	<77,09g	23	0		0		
Kompaktadicke in der Knochenmitte												
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L									
	-anterior				>12,36	<5,43				38,1	0	
	-posterior				>5,71	<3,37				52,4	0	
	-medial				>6,29	<2,66				23,8	0	
	-lateral				>6,15	<2,52				16,7	0	
	-anterolateral				>3,96	<2,06				28,6	0	
Fläche des Sägeschnittes in der Knochenmitte												
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L		>274,7mm <sup>2</sup>	<199,6mm <sup>2</sup>			59,5		2,4	
Trägheitsmoment der Fläche												
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L									
	-transversal				>16811mm <sup>4</sup>	<9477mm <sup>4</sup>			71,4	4,8		
	-sagittal				>9032mm <sup>4</sup>	<4615mm <sup>4</sup>			52,4	0		

**Tabelle 4b: Geschlechtsdifferenzierung anhand multivariater Diskriminanzfunktionen von Tibiamäßen**

Autor	Referenz- population	n	Alter (Jahre)	Nr. der Formel/ Seite	Diskriminanzfunktion (Maße in mm)	Trennwert für Y (mm)	Anteil richtig bestimmter Ind. von der Gesamtzahl (%)		
							m	w	w+m
Hanihara (1958)	Japaner, Anatomie	88	20-60	R	$Y = MM1 + 12,2130 \times MM3 + 4,2635 \times MM8 + 7,5435 \times MM10b$	1802,0956			92,1
				L	$Y = MM1 + 10,2115 \times MM3 + 2,9538 \times MM8 + 5,6051 \times MM10b$	1494,5443			90,9
Kimura (1971)	Japaner	42		L1	$Y = \text{biarticulare Länge} + 19,9631 \times MM8$ $+ 50,8931 \times \text{anterolaterale Kompaktadicke}$				90,5
				L2	$Y = MM8 + 1,0862 \times \text{anterolaterale Kompaktadicke}$ $+ 0,9226 \times \text{mediale Kompaktadicke}$				92,9
Henke (1972)	Berichtigung von Steel 1962				$Y = 0,1 \times MM1 + 2,1198 \times MM3 + 2,5564 \times MM8a$	274,9	85,2	90,9	86,0
Kobylianski et al. (1978)	Beduinen	37			$Y = 38,6137 - 0,020320 \times MM1a - 0,394006 \times MM3$ $- 0,147081 \times MM9a \quad (1)$	m:<0,337 w:>0,337			100,0
Pettener et al. (1980)	Italiener, Friedhof	168	20-70	1	$Y = -0,000026 \times MM1 + 0,0026787 \times MM3 + 0,0026015 \times MM6$ $+ 0,0029724 \times MM8a - 0,0011606 \times MM9a$ $- 0,0003838 \times MM10b - 0,0001112 \times \text{Trockengewicht}$	0,376			93,5
				2	$Y = 0,000101 \times MM1 + 0,0030413 \times MM3 + 0,002985 \times MM6$	0,407			92,0
				3	$Y = 0,0032479 \times MM3 + 0,0030982 \times MM6 + 0,0000588 \times MM9a$	0,394			92,0
				4	$Y = 0,0042984 \times MM3 + 0,0030473 \times MM8a + 0,0009416 \times MM9a$	0,381			92,5
				5	$Y = 0,0052014 \times MM6 + 0,0008674 \times MM10b$	0,327			90,0
Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a+b)	weiße Amerikaner, Terry Kollektion	79	20-90	a3	$Y = -0,00108 \times MM1 + 0,14698 \times MM10a - 13,03439$	0	77,5	79,5	78,5
				a4	$Y = 0,15616 \times MM8a + 0,0902 \times MM10a - 13,33276$	0	75,0	79,5	77,2
				a5	$Y = -0,00122 \times MM1 + 0,15623 \times MM8a + 0,09284 \times MM10a$ $- 13,13618$	0	77,5	79,5	78,5
				b4	$Y = 0,2346 \times MM3 + 0,09773 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 21,35923$	0	85,0	84,6	84,8
				b5	$Y = 0,07209 \times MM10b + 0,25418 \times \text{distale Epiphysenbreite}$ $- 16,84382$	0	75,0	84,6	79,8
				b6	$Y = -0,00162 \times MM1 + 0,28795 \times MM3 - 20,14831$	0	82,5	87,2	84,8
				b7	$Y = 0,23541 \times MM3 + 0,0421 \times MM10a - 20,79471$	0	87,5	84,6	86,1
				b8	$Y = -0,01019 \times MM1 + 0,20804 \times MM3 + 0,05585 \times MM10a$ $+ 0,08792 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 20,42235$	0	85,0	84,6	84,8
				b9	$Y = -0,00817 \times MM1 + 0,20121 \times MM3 + 0,11453 \times MM8a$ $+ 0,05934 \times MM10a - 0,08337 \times MM10b$ $+ 0,12689 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 20,45133$	0	87,5	84,6	86,1
	schwarze Amerikaner, Terry Kollektion	80	20-90	a3	$Y = 0,01521 \times MM1 + 0,11266 \times MM10a - 16,58839$	0	82,5	82,5	82,5
				a4	$Y = -0,12151 \times MM8a + 0,1958 \times MM10a - 14,52779$	0	82,5	80,0	81,3
				a5	$Y = 0,01527 \times MM1 - 0,12294 \times MM8a + 0,152 \times MM10a$ $- 16,18537$	0	80,0	87,5	83,8
				b4	$Y = 0,254 \times MM3 + 0,01385 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 19,08374$	0	87,5	92,5	90,0
				b5	$Y = 0,12175 \times MM10b + 0,17093 \times \text{distale Epiphysenbreite}$ $- 16,94451$	0	82,5	85,0	83,8
				b6	$Y = 0,00247 \times MM1 + 0,25109 \times MM3 - 19,19673$	0	87,5	92,5	90,0
				b7	$Y = 0,24019 \times MM3 + 0,0197 \times MM10a - 19,32619$	0	87,5	92,5	90,0
				b8	$Y = 0,00161 \times MM1 + 0,23173 \times MM3 + 0,01716 \times MM10a$ $+ 0,00904 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 19,49878$	0	85,0	92,5	88,8
				b9	$Y = 0,233 \times MM3 + 0,03454 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 19,5274$	0	87,5	95,0	91,3
Iscan und Miller-Shaivitz (1998)	Weiße, Hamann-Todd- Kollektion	107		2	$Y = 0,19513 \times MM3 + 0,06017 \times MM10b$ $+ 0,0959 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 22,75185$	0	91,1	90,6	90,8
				4	$Y = -0,01308 \times MM1 + 0,22574 \times MM3 + 0,13517 \times MM8a$ $+ 0,06257 \times MM10b - 20,78512$	0	92,6	94,4	93,5
	Schwarze, Hamann-Todd.	108		4	$Y = 0,25746 \times MM3 + 0,067 \times MM8a - 21,1047$	0	86,3	87,9	87,2
Holland (1991)	Weiße + Schwarze, Hamann-Todd.	100		1	$Y = 0,002 \times \text{Breite der med. proximalen Gelenkfläche} \times MM4a - 1,68$	0,5			92,0
				2	$Y = 0,002 \times \text{Breite der lat. proximalen Gelenkfläche} \times MM4b - 1,46$	0,5			91,0
Iscan et al. (1994)	Japaner, Anatomie	84	m: ~56	1	$Y = 0,1529167 \times MM3 + 0,2284790 \times \text{distale Epiphysenbreite}$ $- 20,5825300$	-0,15	93,2	79,4	87,2
			w: ~51	2	$Y = 0,2447224 \times MM3 + 0,0213940 \times MM10a - 19,02956$	-0,13	93,3	79,4	87,3
				3	$Y = 0,3659270 \times \text{distale Epiphysenbreite} + 0,0449891 \times MM10b$ $- 18,94278$	-0,13	87,0	79,4	83,8
Steyn und Iscan (1997)	weiße Süd- afrikaner	106	m: 66,3 w: 66,9	1	$Y = 0,1078602 \times MM3 + 0,1533432 \times MM8a + 0,06750036 \times MM9a$ $- 0,0984531 \times MM10b + 0,2432558 \times MM6 - 19,48625$	-0,1017	87,5	94,0	90,6
				2	$Y = 0,1237026 \times MM3 + 0,2218177 \times MM6 - 19,77125$	-0,09626	89,3	92,0	90,6
Gonzalez-Reimers et al. (2000)	Ureinwohner, Kanaren	59		1	$Y = 1,105 \times MM9a + 0,498 \times MM10b - 57,89$	0	95,5	100,0	96,6
				2	$Y = 1,315 \times MM9a + 0,523 \times MM3 - 67,76$	0	97,8	100,0	98,3
Šlaus und Tomičić (2005)	Mittelalter, Kroatien	180		L1	$Y = 0,007 \times MM1 + 0,162 \times MM3 + 0,031 \times \text{distale Epiphysenbreite}$ $- 0,051 \times MM8a + 0,041 \times MM9a + 0,098 \times MM10a - 24,051$	-0,086	92,7	91,7	92,2
				L2	$Y = 0,187 \times MM3 + 0,103 \times MM10a - 22,803$	-0,085	91,7	91,7	91,7
				L3	$Y = 0,222 \times MM3 + 0,081 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 20,290$	-0,073	84,4	91,7	87,8

n:	Anzahl der untersuchten Individuen		
MM:	„Martinmaß“		
Ind.	Individuen		
m:	männliche Individuen	w:	weibliche Individuen
med.	mediale	lat.	laterale
(1):	Bei dieser Formel entsprechen im Gegensatz zu allen anderen Autoren, Individuen mit Diskriminanzwerten die kleiner als der Trennwert sind Männern und Individuen mit Diskriminanzwerten die größer sind als der Trennwert entsprechen Frauen.		

Zusätzlich zu den in Tabelle 4 aufgelisteten Methoden sollen noch folgende Autoren erwähnt werden: Steel (1962) führte eine Diskriminanzanalyse zu Geschlechtsunterschieden an Skeletten der Serie von der St. Brides Kirche aus dem 16. bis 18. Jahrhundert durch. Seine Untersuchungen bildeten die Grundlage der Diskriminanzfunktion von Henke (1972), der Steels Formel berichtigte und die Messvorschriften standardisierte. Deshalb wurde die Formel von Henke in Tabelle 4 aufgenommen. Kieser et al. (1992) unterzogen die proximale Epiphyse von 100 Tibiae aus einer anatomischen Sammlung in Südafrika einer Diskriminanzanalyse. Die Funktionen und Trennwerte wurden in der Arbeit nicht veröffentlicht. Kirici und Ozan (1999) führten an 55 Tibiae eine Diskriminanzanalyse mit Hilfe der Funktionskoeffizienten nach Fischer durch. Für die Einzelmaße lagen die Raten der richtigen Geschlechtszuordnung zwischen 58% und 89 %. Bei Kombination zweier Maße stiegen sie auf 89% bis 93 %. Einen anderen Ansatz als die Diskriminanzfunktion wählte Garmus (1974, aus Hunger und Leopold 1978, dort zitiert nach Paschkova und Tomilin 1975) zur Geschlechtsdifferenzierung. Er verwendete ein System von diagnostischen Koeffizienten, in welches mehrere Außenmaße, eine Messung am Röntgenbild und ein Parameter vom Sägeschnitt der Diaphyse einfließen. Minuth (1984) führte mit Hilfe von Messungen an 155 a p - Röntgenaufnahmen des Unterschenkels eine Geschlechtsanalyse durch. Allerdings wurden in ihrer Arbeit keine Trennwerte oder Funktionen genannt.

#### Fibula:

Schäfer und Schäfer (1982) maßen die größte Länge und den größten Durchmesser in der Mitte der Fibula von 68 Leichen aus dem Pathologischen Institut Dresden. Nach der Varianzanalyse der Daten kamen sie zu dem Schluss, dass die Fibula bei der Geschlechtsdiagnose wenig nützt. An der Diaphyse der Fibula betonte schon Marangoni (zitiert nach Martin und Saller 1957, S. 1110) die starke „individuelle Variabilität ... infolge der Reduktion, die der Knochen erfahren hat und durch seine Beziehung zu zahlreichen Muskeln ... Diese Mannigfaltigkeit des Reliefs äußert sich am deutlichsten an den Querschnittsbildern, die bald rund, bald drei- und vierseitig sind, bald die Form eines Dreistrahles, eines T oder eines V annehmen können.“ Es ist also wahrscheinlich, dass Maßen an dieser Stelle wenig Aussagekraft für die Geschlechtsbestimmung zukommt.

Nach Garmus (1974) sind die Länge der Fibula sowie die obere Epiphysenbreite gut zur Geschlechtertrennung geeignet. Leopold et al. (1986) bestätigten dies. Sie stützten sich dabei auf

Ergebnisse, die Minuth (1984) an 114 Fibulae von Männern und 60 von Frauen aus den Pathologischen Instituten Leipzig und Zwickau fand. Auch ihre Röntgenuntersuchungen an 155 Erwachsenen aus der DDR (ebenfalls 1984) zeigten deutliche Mittelwertunterschiede für die Fibulalängen. Die Breite der unteren Epiphyse trägt nach Minuth (1984) kaum zur Geschlechtsdiagnose bei.

Ferak (1960) fand für die Fibula geschlechtsdifferente Gewichte, und nach Minuth's (1984) Meinung seien Trocken- oder Frischgewicht besonders zur Geschlechtsbestimmung an der Fibula geeignet. Bei bodengelagertem Material kann das Gewicht allerdings durch Dekomposition verändert werden. Außerdem wird das Gewicht der Knochen deutlich durch das Alter der Individuen beeinflusst.

Die Mittelwerte für den Knochenmarksindex (kleinster Durchmesser des Markraumes / kleinster Durchmesser der Diaphyse) der Fibula zeigten bei Eliakis und Jordanidis (1963) keine signifikanten Geschlechtsunterschiede.

Die Strebefestigkeit des Wadenbeines wurde von Messerer (zitiert nach Breul 1974) untersucht. Der Zerknickungsbruch geschah bei Männern durchschnittlich bei 61 kg, bei Frauen schon bei 49 kg. Das Alter hatte allerdings einen bedeutenden Einfluss auf die Ergebnisse.

Dominok (1968) fand bei der histologischen Untersuchung der Querschnitte von 144 Wadenbeinen bei der Frau im Alter einen schnelleren Knochenabbau als beim Mann.

Literaturangaben zu Maßen mit unterschiedlichen Mittelwerten für Frauen und Männer sind in Tabelle 5 (siehe Seite 20) aufgelistet.

Es finden sich in der Literatur auch einige Methoden zur Geschlechtsbestimmung an der Fibula: Kimura (1971) untersuchte Sägeschnitte linker Wadenbeine von 42 rezenten Japanern und gab zur Geschlechtsdiagnose Ausschlußgrenzen an.

Garmus (1974, aus Hunger und Leopold 1978, dort zitiert nach Paschkova und Tomilin 1975) verwendete in seinem System der diagnostischen Koeffizienten auch die größte Länge und die Breite der proximalen Epiphyse der Fibula. Die Koeffizienten sind bei Hunger und Leopold (1978) nachzulesen.

Kobylianski et al. (1978) ermittelten anhand der Tibiamaße von 18 männlichen und 19 weiblichen Beduinenskeletten eine Diskriminanzfunktion. Anders als bei den meisten Diskriminanzfunktionen, ist das Individuum als männlich einzuordnen, wenn Y unter dem Trennpunkt liegt und als weiblich bei einem Diskriminanzwert über dem Trennpunkt.

Angaben zu den genannten Methoden finden sich in Tabelle 6 (siehe Seite 20).

**Tabelle 5:** Angaben in der Literatur für geschlechtsspezifische Mittelwerte der Fibula

Autor	Population	n	Alter m/w (Jahre)	Männer					Frauen				
				n	$\bar{x}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{x}$ (mm)	s (mm)	Min (mm)	Max (mm)
maximale Länge (MM 1)													
Schäfer und Schäfer (1982)	Deutsche, Pathologie	68	~22/~24,3	45	381,6				23	367,4			
Minuth (1984)	DDR, Pathologie	174	~55,8/~60,6	114	378	23			60	346	20		
Kimura (1971b)	rezente Japaner	42		22	328,1	16,49			20	299,4	17,2		
Sacragi et al. (1993)	rezente Japaner	102		71	323,5	18,1	278	361	31	299,2	17,8	253	330
Knochenlänge ermittelt anhand von Röntgenaufnahmen (*1)													
Minuth (1984)	lebende DDR-bürger	155	~48,2/~52,2	76	363	21			79	329	20		
obere Epiphysenbreite (MM4(1))													
Minuth (1984)	DDR, Pathologie	174	~55,8/~60,6	114	26	3			60	23	3		
maximaler Durchmesser in Knochenmitte (MM2)													
Schäfer und Schäfer (1982)	Deutsche, Pathologie	68	~22/~24,3	45	15,5				23	14,1			
Kimura (1971b)	rezente Japaner	42		22	15,4	1,65			20	13,9	1,55		
Umfang in der Mitte des Knochens (MM 4)													
Sacragi et al. (1993)	rezente Japaner	102		71	41,67	4,91	32,8	54,4	31	39,56	4,28	27,6	47,8
Kompaktadicke in Knochenmitte													
Kimura (1971b)	rezente Japaner, <b>anterior</b>	42		22	3,92	1,22			20	2,58	0,93		
	rezente Japaner, <b>posterior</b>			22	3,91	0,96			20	2,49	0,81		
	rezente Japaner, <b>medial</b>			22	3,44	0,8			20	2,44	0,79		
Fläche des Sägeschnittes in Knochenmitte													
Kimura (1971b)	rezente Japaner	42		22	76,8 mm <sup>2</sup>	11,82 mm <sup>2</sup>			20	52,2 mm <sup>2</sup>	10,02 mm <sup>2</sup>		
Trägheitsmoment der Fläche													
Kimura (1971b)	rezente Japaner <b>max. Ausdehnung</b>	42		22	1444,4 mm <sup>4</sup>	487,9 mm <sup>4</sup>			20	920,4 mm <sup>4</sup>	305,8 mm <sup>4</sup>		
	rezente Japaner <b>min. Ausdehnung</b>	42		22	708,6 mm <sup>4</sup>	294,9 mm <sup>4</sup>			20	415,6 mm <sup>4</sup>	160,0 mm <sup>4</sup>		
Frischgewicht													
Ferak (1960)	Beinhausmaterial, Hradek (ČSSR)				45 g		25 g	80 g		31 g		20 g	50 g
Minuth (1984)	DDR, Pathologie	174	~55,8/~60,6	114	105 g	25 g			60	72 g	18 g		
Trockengewicht													
Minuth (1984)	DDR, Pathologie	174	~55,8/~60,6	114	54 g	13 g			60	38 g	8 g		
Sacragi et al. (1993)	rezente Japaner	102		71	40,7 g	6,3 g	21 g	55,2 g	31	29,4 g	7,9 g	16,4 g	43,4 g

n: Anzahl der Individuen

 $\bar{x}$ : Mittelwert

s: Standardabweichung

m/w: männliche / weibliche Individuen

Min: Minimum

Max: Maximum

MM: „Martinmaß“

(\*1): Der Verzeichnisfaktor von 1,1 wurde herausgerechnet um das Maß besser vergleichbar zu machen.

**Tabelle 6:** Methoden zur Geschlechtsbestimmung anhand der Fibula**Tabelle 6a:** Geschlechtsdifferenzierung anhand einer multivariaten Diskriminanzfunktion von Fibulamaßen

Autor	Referenz- population	n	Diskriminanzfunktion (Maße in mm)	Trennwert für Y (mm)	Anteil richtig bestimmter Ind. (%)
Kobylianski et al. (1978)	Beduinen	37	$Y = 27,1371 - 0,032758 \times MM1$ $- 0,095132 \times MM4a - 0,511494 \times MM4(2)$	m:<0,111 w:>0,111	91,0



**Tabelle 6b:** Geschlechtsdifferenzierung anhand eines Maßes der Fibula

Autor	Referenzpopulation	n	Seite	Trennwert (mm wenn nicht anders angegeben)		Anteil richtig bestimmter Ind. (%)	Anteil falsch bestimmter Ind. (%)
				m	w		
maximale Länge							
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L	>336,3	<293,1	23,8	0
maximaler Durchmesser in Knochenmitte							
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L	>17,2	<11,9	9,5	0
Kompaktadicke anterior							
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L	>4,58	<1,33	19,0	2,4
Kompaktadicke posterior							
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L	>4,23	<1,87	26,2	0
Kompaktadicke medial							
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L	>4,14	<1,74	21,4	0
Querschnittsfläche in Knochenmitte							
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L	>73,7mm <sup>2</sup>	<51,7mm <sup>2</sup>	57,1	0
Trägheitsmoment der Fläche in Knochenmitte, in Richtung der maximalen Ausdehnung							
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L	>1576,1mm <sup>4</sup>	<407,4mm <sup>4</sup>	14,3	2,4
Trägheitsmoment der Fläche in Knochenmitte, in Richtung der minimalen Ausdehnung							
Kimura (1971)	rezente Japaner	42	L	>758,7mm <sup>4</sup>	<75,9mm <sup>4</sup>	19,0	2,4

m: männliche Individuen

w: weibliche Individuen

L: linke Seite

n: Anzahl

Ind.: Individuen

MM: „Martinmaß“

Geschlechtsbestimmung an Tibia und Fibula in Kombination:

Sacragi et al. (1993) kombinierten Maße von der Tibia und der Fibula zur Geschlechtsbestimmung. Die Messdaten stammen von 102 japanischen Skeletten der anatomischen Sammlung der Universität Tokio. Aus den sich jeweils entsprechenden Maßen beider Knochen wurden fibulo-tibiale Indices errechnet ( $FTI = \text{Parameter der Fibula} / \text{Parameter der Tibia} \times 100$ ). Der fibulo-tibiale Gewichtsindex zeigt einen sehr signifikanten Geschlechtsunterschied und ist besonders interessant. Durch Trocknung und Lagerung von Knochen, verändert sich das Gewicht, dieser veränderliche Faktor wird aber durch die Indexbildung „herausdividiert“. Die Verwendung des Gewichtsindex in der Diskriminanzfunktion verbesserte die Bestimmungsergebnisse deutlich. Die Diskriminanzfunktionen und Ergebnisse zeigt Tabelle 7.

**Tabelle 7:** Geschlechtsbestimmung an Tibia und Fibula in Kombination nach Sacragi et al. (1993)

Autor	Referenzpopulation	n	Seite	Diskriminanzfunktion (Maße in mm)	Trennwert für Y (mm)	Anteil richtig bestimmter Ind. (%)	
						m	w
Sacragi et al. (1993)	rezente Japaner	102	R	$Y = -0,05 \times MM1a(T) + 0,319 \times MM10(T) + 0,08 \times MM1(F) - 0,215 \times MM4(F) - 25,35$	0	78,9	83,9
				$Y = -0,09 \times MM1a(T) + 0,256 \times MM10(T) + 0,126 \times MM1(F) - 0,163 \times MM4(F) - 0,308 \times FTI(\text{Gewicht}) - 16,42$	0	83,1	87,1

n: Anzahl der untersuchten Individuen

m: männliche Individuen

R: rechte Seite

w: weibliche Individuen

(T): Tibia

(F): Fibula

MM: „Martinmaß“

Ind.: Individuen

FTI (Gewicht): fibulo-tibialer Gewichtsindex (Gewicht der Fibula / Gewicht der Tibia x 100)

## **3.2 Körperhöhenschätzung**

### 3.2.1 Körperhöhenschätzung anhand der Längen von Tibia und Fibula

Zur Körperhöhenschätzung eignen sich insbesondere die Langknochen, deren Längen direkt in die Körperhöhe eingehen. Entsprechend finden sich zahlreiche Literaturangaben zur Körperhöhenschätzung anhand der Längenmaße von Tibia und Fibula.

Die allgemeine Entwicklung und die Methodik der Schätzung der Körperhöhe aus Langknochenmaßen sollen hier nur kurz besprochen werden. Diese sind ausführlich unter anderem bei Breitinger (1937), Schäfer und Schäfer (1982), Rösing (1988) oder Wiedemann (1992) nachzulesen:

Der Ansatz von Rollet (1888), von der Körpergröße auf die Knochenlänge zu schließen und dies dann zur Körperhöhenschätzung zu verwenden wurde von Manouvrier (1892) umgekehrt. Später erschienen einige Empfehlungen zur Körperhöhenschätzung, die die Abhängigkeit  $y = a x$  voraussetzen. Hierbei wurde entweder ein prozentualer Anteil des Knochens an der Körperhöhe angegeben oder ein Faktor, mit dem die Knochenlänge multipliziert werden muss. Eine solche Abhängigkeit anzunehmen, ergibt nur in einem sehr engen Bereich, nahe dem Mittelwert richtige Bestimmungen. Allen größeren und kleineren Knochen werden Körperhöhen zugeordnet, die vom wahren Wert deutlich abweichen. Dies versuchte Manouvrier (1892) zu kompensieren, indem er für verschiedene Größenklassen unterschiedliche Faktoren fand. Trotzdem gilt dieser Ansatz heute als überholt. Die lineare Regression nach dem Zusammenhang  $y = a x + b$ , erstmals verwendet von Pearson (1899), bildet noch heute die anerkannte Grundlage der modernen Körperhöhenschätzformeln. Das Problem, dass Individuen mit extrem kleiner oder großer Körperhöhe andere Proportionen zeigen und deshalb die lineare Regression nicht problemlos in diese Extrembereiche extrapoliert werden kann, berücksichtigten Duyar und Pelin (2003). Sie stellten für die Tibia getrennte Formeln für kleine, mittelgroße und große Individuen auf.

Auch das Alter hat auf Grund von Veränderungen durch die säkulare Akzeleration und die Altersinvolution einen deutlichen Einfluss auf die Körperhöhenschätzung. Trotter und Gleser (1952) empfahlen eine Korrektur der berechneten Körperhöhe, indem für alle Individuen über 30 Jahre  $0,06 \times (\text{Alter} - 30 \text{ cm})$  vom Wert der Körperhöhe subtrahiert werden. Von Auyeung und Lee (2001) wurden im Sinne einer multivariaten Analyse Alter und Geschlecht als Faktor in die Körperhöhenschätzformel für die Fibula eingearbeitet. Penning (2005) ermittelte bei hochbetagten Individuen Fehlschätzungen der Körperhöhe von bis zu 20 cm, weshalb er unterschiedliche Körperhöhenschätzformeln für verschiedene Altersgruppen angab.

Einen völlig anderen Weg der Körperhöhenschätzung gingen Fully und Pineau (1956 und '60). Sie addierten die Höhen aller Skelettteile, die an der Körperhöhe teilhaben. Dieser Ansatz ist elegant, da er von Proportionen und somit ethnischer Herkunft, Geschlecht, Alter u s w. weitestgehend unabhängig ist. Die Methode ist aber in der Praxis häufig nicht anwendbar, da oft nicht alle benötigten Skelettteile erhalten sind.

Die in der Literatur gefundenen Methoden für die Körperhöhenschätzung anhand der Längen von Tibia und Fibula wurden aufgrund ihrer Vielzahl zur besseren Übersicht in den Tabellen 8 und 9 (s. Seite 24 ff) zusammengestellt. Es wurde dabei besonders auf die Angaben zur Ausgangspopulation Wert gelegt, sowie auf die Fakten, die die Anwendbarkeit und Reproduzierbarkeit betreffen.

Die Körperhöhenschätzformeln von Trotter und Gleser (1952) müssen aufgrund eines Kritikpunktes gesondert erwähnt werden. Die viel verwendeten und empfohlenen Formeln erfuhren Berichtigungen durch Jantz (1992) und Jantz et al. (1995). 1992 waren bei Messungen an Tibiae von weißen rezenten Frauen (Individuen der Forensic Anthropology Data Bank) deutlich höhere Meßwerte als bei den Messungen von Trotter und Gleser (1952) aufgefallen. Der Autor begründete dies mit Proportionsunterschieden im Rahmen der Akzeleration und modifizierte Trotters und Glesers (1952) Formel für weiße Frauen. Diese Modifikation wurde wiederum 1993 von Giles angezweifelt. 1995 wurde ein anderer Aspekt deutlich. Jantz et al. (1995) fanden bei einer erneuten Messung des Materials der Terry Kollektion ebenfalls andere Werte als Trotter und Gleser. Sie vermuteten als Ursache einen Messfehler: bei der maximalen Tibialänge sei der Malleolus nicht berücksichtigt worden. Somit seien die Tibiae konstant 1,0 bis 1,2 cm zu kurz gemessen worden, was bei der Anwendung der Formeln ein Überschätzen der Körperhöhe von durchschnittlich 3 cm (0,74 - 5,5 cm) zur Folge hat. Dies erklärt das von mehreren Autoren festgestellte Phänomen, dass bei Anwendung der Körperhöhenschätzformeln von Trotter und Gleser (1952) für die Tibia größere Körperhöhen ermittelt werden, als bei Anwendung der Formeln für die anderen Knochen. Da Unklarheit über die Messung der Tibiae von Trotter und Gleser (1958) besteht, sollen nach Jantz et al. (1995) auch diese nur mit Vorsicht angewendet werden.

**Tabelle 8, Seite 1:** Übersicht über die Methoden der Körperhöhenschätzung anhand von Längenmaßen der Tibia

Literaturquelle		Materialbeschreibung				Methodik			Parameter zur Körperhöhenschätzung							
Autor	Jahr	Population	Ge- schlecht	Alter (Jahre)	Material- zustand	Seite	Maß- definition	n	$\bar{x}$ (KH/LL) (cm)	s (KH/LL) (cm)	$\bar{x}$ (Tib) (cm)	s (Tib) (cm)	Funktion +/- s (Maße in cm)			
Langer	1872		m				0						KH = 4,65 x Tib.			
Manouvrier	1892	Europide	m	~45,3 J. (*3)	A (Tibia (mit Knorpel)		1 (~MM1a?)	24					LL: Faktorenangabe (KH:-2cm)			
			w					24								
Pearson	1899	Lyon	m	~60,4 J. (*3)	A	R	MM1	50	166,3	5,50	36,9	1,80	LL = 2,376 x MM1 + 78,664 (Dupertius+Hadden '51) KH = 2,38 x MM1 + 76,5 +/- 3,5 (Rösing '88) Y = 2,376 x MM1 + 79,9257 +/- 2,337 (Stevenson '29)			
			w					50	154,0	5,45	33,6	1,86	LL = 2,352 x MM1 + 74,744 (Dupertius+Hadden '51) KH = 2,35 x MM1 + 73,6 ± 3,4 (Rösing '88)			
Pan	1924	Hindus, Kalkutta (Europide)	m		A (Tibia feucht, mit Knorpel)		0	86	162,05		36,07		Tib = 22,3% von der LL			
			w					56	149,86		33,53					
Stevenson	1929	Nord China, Peiping	m		A	R	0(~MM1?)	48	168,923	5,42	36,248	1,535	LL = 3,0263 x Tib + 59,2256 +/- 1,8916			
Nat	1931	Inder, Lucknow	m		T	MW	MM1b	40	160,61				Y = 4,48 x MM1b			
Breitinger	1937	deutsche Turner u. Studenten	m	~26	L		1 (~MM1b)	2428	170,1	7,17	37,5	2,69	KH = 95,59 + 1,988 x Tib +/- 4,7			
Telkkä	1950	Helsinki	m	~42,3	A	MW	MM1	62	169,4	6,50	36,16	2,18	LL = 169,4 + 2,1 x (MM1 - 36,2) +/- 4,6 (KH:-2cm)			
			w	~50,4				25	156,8	5,7	33,12	1,79	LL = 156,8 + 1,9 x (MM1 - 33,1) +/- 4,6 (KH:-2cm)			
Dupertius und Hadden	1951	US-Europide	m	~46,49	A (LL wurde stehend, hängend ge- messen)	R	MM1	100	171,8	5,88	36,82	2,13	LL = 2,178 x MM1 + 92,766			
			w	~47,04				100	159,8	6,76	33,89	2,10	LL = 2,635 x MM1 + 71,652			
		US-Negride	m	~32,48				100	175,0	8,00	39,82	2,55	LL = 2,614 x MM1 + 72,123			
			w	~33,34				100	162,9	6,48	36,36	1,94	LL = 2,521 x MM1 + 72,391			
		Kombination von US-Europiden, US-Negriden u. Lyon (Pearson 1899)	m	~46,49 ~32,48 ~60,4				250	172,7				LL = 2,392 x MM1 + 81,688			
				~47,04 ~33,34 ~76,8?				250	160,5					LL = 2,533 x MM1 + 72,572		
Trotter und Gleser	1952	amerikanische Europide	m	~61,6	A (LL vertikal gemessen)	MW	MM1(*1)	255	170,392	7,34	36,374	2,17	LL = 2,79 x MM1(*1) + 70,81 +/- 4,13 (KH:-2,5cm) (*5)			
			w	~63,93				63	160,682	7,51	34,029	2,15	LL = 2,90 x MM1(*1) + 64,03 +/- 3,66 (KH:-2,5cm) (*5)			
		amerikanische Negride	m	~49,46				360	172,729	7,81	38,721	2,53	LL = 2,60 x MM1(*1) + 73,23 +/- 4,02 (KH:-2,5cm) (*5)			
			w	~47,21				177	160,892	6,53	35,415	2,14	LL = 2,45 x MM1(*1) + 75,15 +/- 3,7 (KH:-2,5cm) (*5)			
		europide US-Soldaten	m	>18,~23,1	T (KH aus Archiv)			545	173,9	6,63	37,826	2,179	KH = 2,52 x MM1(*1) + 78,62 +/- 3,37 (*5)			
			negride US-Soldaten					~25,1	54	172,1	6,14	39,554	2,298	KH = 2,19 x MM1(*1) + 86,02 +/- 3,78 (*5)		
Schlottmann	1953		m			R							KH = 2,266 x Tib + 85,24 +/- 4,49 (Schäfer '82)			
Lorke et al.	1953/54	europäische Kriegsgefangene	m	~35 (19-60)	T (KH:Archiv)	R	MM1a	200	170,50	6,69	37,56	2,10	KH = 2,428 x MM1a + 79,28 +/- 4,35			
Trotter und Gleser	1958	europide US-Soldaten Koreakrieg (1950-53)	m	>21	T (KH aus Papieren, Knochen: trocken bis feucht)	MW	MM1	4672					KH = 2,42 x MM1 + 81,93			
								1274	175,053	6,73	38,437	2,259	KH = 2,40 x MM1 + 82,80 +/- 3,97			
								1240	175,156	6,77	38,561	2,237	KH = 2,43 x MM1 + 81,45 +/- 4,04			
		negride US-Soldaten Koreakrieg (1950-53)		>18, ~21,3		MW		577					KH = 2,19 x MM1 + 85,36			
								346	173,645	6,42	40,337	2,323	KH = 2,2 x MM1 + 84,9 +/- 3,88			
								342	173,716	6,65	40,318	2,426	KH = 2,18 x MM1 + 85,82 +/- 4,04			
		mongolide US-Soldaten Koreakrieg (1950-53)		>18,~22,7		MW		92					KH = 2,39 x MM1 + 81,45			
								68	167,573	6,01	36,038	2,092	KH = 2,42 x MM1 + 80,36 +/- 3,26			
								67	168,687	6,44	36,503	2,349	KH = 2,36 x MM1 + 82,54 +/- 3,28			
		US-Soldaten, Mexikaner Koreakrieg (1950-53)		>18,~19,5		MW		112					KH = 2,36 x MM1 + 80,62			
								51	168,882	6,49	37,300	2,356	KH = 2,29 x MM1 + 83,46 +/- 3,59			
								52	168,846	7,00	37,487	2,401	KH = 2,42 x MM1 + 78,13 +/- 3,88			
		US-Soldaten, Pueritokaner Koreakrieg (1950-53)		>18		MW		64					KH = 2,00 x MM1 + 92,53			
								43	166,628	5,46	37,142	2,000	KH = 2,05 x MM1 + 90,49 +/- 3,61			
								42	166,762	5,69	37,024	2,174	KH = 1,95 x MM1 + 94,57 +/- 3,80			

**Tabelle 8, Seite 2:** Übersicht über die Methoden der Körperhöhenschätzung anhand von Längenmaßen der Tibia

Literaturquelle		Materialbeschreibung				Methodik			Parameter zur Körperhöhenschätzung					
Autor	Jahr	Population	Ge- schlecht	Alter (Jahre)	Material- zustand	Seite	Maß- definition	n	$\bar{x}$ (KH/LL) (cm)	s (KH/LL) (cm)	$\bar{x}$ (Tib) (cm)	s (Tib) (cm)	Funktion +/- s (Maße in cm)	
Allbrook	1961	englische Soldaten	m	~19,74 (18-34)	L	L	1 (~MM1b?)	200	172,1	5,97	38,34	2,11	KH = 2,30 x MM1b + 83,78 +/- 3,46	
		Bantu/ Ostafrika (Studenten)		~21,3 (18-29)				185	164,56	6,61	39,8	2,18	KH = 2,50 x MM1b + 65,00 +/- 3,73	
		1 Nilohamiten		~20,3 (19-21)				7	167,43	5,72	41,67	2	KH = 2,15 x MM1b + 77,74 +/- 3,76	
		2 Nilohamiten		junge Erwachsene				30	177,71	5,21	43,32	2,44	KH = 2,00 x MM1b + 91,19 +/- 1,89	
		3 Nilote		~22,1 (20-26)				7	172,23	8,95	42,29	4,17	KH = 1,96 x MM1b + 89,26 +/- 3,65	
Olivier	1963	Kriegsgefangene (v.a.Franzosen, Material von Fully u. Pineau)	m	~35,1 +/-12,06	T	R	0	136	169,1		37,18		KH = 2,46xTib + 77,94 +/- 3,56	
						L		136		37,31		KH = 2,44xTib + 78,24 +/- 3,54		
Bach	1965	v.a. deutsche Studentinnen	w	~23,4 (18,5-65,5)	L	R	1 (~MM1b)	500	161,8	5,46	37,8	2,23	KH = 95,91 + 1,745 x Tib +/- 3,9	
Eliakis et al.	1966	Athen	m	~49(22-65)	A		1 (~MM1a)	288	167,88		36,22		LL = 1,98 x Tib + 96,17	
			w	~49(22-65)				126	156,12		33,63		LL = 3,19 x Tib. + 49,02	
Genoves	1967	Indianide, zentral Mexico	m		A (LL liegend)		1 (~MM1?)	22	163,99	5,11	35,89	2,43	LL = 1,96 x Tib + 93,752 +/- 2,812 (KH:-2,5cm)	
			w					15	152,3	6,71	32,54	2,13	LL = 2,72 x Tib + 63,781 +/- 3,513 (KH:-2,5cm)	
Trotter	1970		w				MM1						KH = 61,53 + 2,90 x MM1 +/- 3,66 (Herrmann 1990)	
Mollison und Rother	1911/ 71	Deutsche Baden und Elsaß	m	~21,5	L		0	100	171,1	3,98	38,415		KH = 1,39 x Tib + 117,58 +/- 2,96	
Arnaud	(1972/ 73)	französischen Soldaten	m		L		MM1b	51	168,7	6,38				
		Französinnen	w					50	159	6,28				
		Soldaten aus Senegal	m					50	171,7	4,74				
		Pygmäen aus Kamerun	m					50	155,2	5,27				
		Saras/ Tschad	m					51	173,2	6,95				
			w					51	164,5	7,39				
		Soldaten aus Vietnam	m					50	157,3	5,80				
		Soldaten (alle zusammen)	m					252	164,2	9,08				
Rother et al.	1973	Raum Delitzsch	m	20-90	L	MW	MM56	90	168,51		37,94		KH = 1,51 x MM56 + 111,39 +/- 4,94	
			w	20-100				95	156,51		32,99		KH = 1,49 x MM56 + 107,45 +/- 5,50	
Olivier und Tissier	1975 a	Kriegsgefange (meist Franzosen)	m	~26 (21-32) (*2)	T		MM1b	112 (*2)					KH = 2,581 x MM1b + 73	
Olivier und Tissier	1975 b	Lyon und Paris.	m	~64,25	A		MM1b	94	164,36	6,39	36,05	2,16	Y = 2,373 x MM 1b + 78 +/- 3,29	
			w	~62,67				82	152,52	6,58	32,97	1,97	Y = 2,673 x MM1b + 64 +/- 3,75	
		Französinnen (nach Felice 1958)	w	~33(21-45)	L			?	160,4(*2)	5,59(*2)			KH = 2,239 x MM1b + 83 +/- 3,70	
Olivier et al.	1978	Kriegsgefangene (meist Franzosen)	m	~26 (20-32)	T (KH: prae- mortal)	R	MM1b	140	170,38	6,65	37,8(*2)		KH = 2,6202 x MM1b + 71,32 +/- 3,58	
						L							KH = 2,5919 x MM1b + 72,06 +/- 3,35	
						R+L							KH = 2,61 x MM1b + 71,7 +/- 3,5 (*2)	
		Französinnen	w	~30 (20-49)	L	L		140	160 (*2)		34,6(*2)		KH = 2,3000 x MM1b + 80,40 +/- 3,85	
Rother	1971	Leipzig und Halle	m	~76	A (LL liegend, Messung mit Weichteilen)	MW	1(~MM1b)	32	162,4				LL = 2,95 x Tib + 52,94 +/- 3,27 (KH:-2cm)	
Rother et al.	1973		w	~77,5				32	151,8			LL = 1,53 x Tib + 98,44 +/- 4,1 (KH:-2cm)		
Rother	1978		m+w	~76,9				64	157,1		36,4		LL = 2,92 x Tib + 52,1 +/- 4,71 (KH:-2cm)	
Schäfer und Schäfer	1982	Dresden	m	18-33 (~22)	A		0 (~MM1b)	24	176,9	7,06	39,408	2,329	LL = 2,58 x Tib + 75,34 +/- 3,66	
			w	18-33 (~24,3)				14	169,3	6,26	37,5	1,538	LL = 3,59 x Tib + 34,57 +/- 3,05	
Rösing	1983	Inder, Lucknow (nach Nat 1931)	m		T	MW	MM1b	40	161,04	7,34	36,01	1,87	KH = 4,019 x MM1b + 14,72 +/- 3,157	
		Hindus,Kalkutta (Europide, nach Pan 1924)	m		A (Tibia feucht, mit Knorpel)		0	86	160,9	7,33	35,59	2,044	KH = 2,288 x Tib + 79,55 +/- 5,682	
		w	56				148,7	6,237	33,01	2,242	KH = 1,819 x Tib + 88,69 +/- 4,764			
Mo	1983/84	Süd-China	m	~43,1	A		?	50	161,06	5,44	35,49	1,84	Y = 86,53 + 2,10 x Tib +/- 3,82	
Sjøvold	1987	Europide (verschiedene Quellen)	m+w		gemischt		MM1+	8577					Hauptachse der Streuungsellipse verschiedener Untersuchungen	
		MM1b					10573							
Jantz et al.	1992	Weißer, forensische Daten- bank, Universität Tennessee	w		A		MM1	82	165,44	8,58	35,78	2,083	KH = 2,90 x MM1 + 59,24 +/- 3,66	
Introna et al.	1993		m		T	R+L	MM1a	40	169,70	4,37	36,18	1,71	KH = 2,55 x MM1a + 77,32 +/- 0,30	
			w					40	156,48	4,22	32,79	1,44	KH = 2,90 x MM1a + 61,41 +/- 0,62	

**Tabelle 8, Seite 3:** Übersicht über die Methoden der Körperhöhenschätzung anhand von Längenmaßen der Tibia

Literaturquelle		Materialbeschreibung				Methodik			Parameter zur Körperhöhenschätzung					
Autor	Jahr	Population	Geschlecht	Alter (Jahre)	Materialzustand	Seite	Maßdefinition	n	$\bar{x}$ (KH/LL) (cm)	s (KH/LL) (cm)	$\bar{x}$ (Tib) (cm)	s (Tib) (cm)	Funktion +/- s (Maße in cm)	
Munoz et al.	2001	Spanier	m	~24,8+/-3,86	ap-Röntgenbilder	R	1 (~MM1b)	52	175,26	6,80	38,85	2,29	KH = 2,40 x Tib + 81,70 +/- 4,010	
			w	~24,08+/-3,3				52	161,16	6,23	35,05	2,26	KH = 2,41 x Tib + 76,53 +/- 3,033	
			m+w	~24,43+/-3,59				104	168,21	9,60	36,95	2,96	KH = 2,95 x Tib + 59,15 +/- 4,006	
Radoinova et al.	2002	Bulgaren, Gerichtsmedizin	m	~46,76 (20-66)	T (LL liegend, Tibia mit Knorpel)	MW	MM2	286	170,91	6,27	36,48	2,48	LL = 2,330 x MM2 + 86,42 +/- 1,87 (*4)	
			w	~51,32 (20-66)				130	161,22	4,98	34,45	2,18	LL = 2,002 x MM2 + 92,73 +/- 1,62 (*4)	
Duyar und Pelin	2003	Türkei, Ankara / gesamt	m	~20,87 (18,0-34,3)	L		1 (~MM56)	121	174,641	9,139	38,985	3,015	KH = 2,738 x Tib + 67,868 +/- 3,935	
		kleine (KH ≤ 165,2cm)						18	160,89	4,158	34,761	1,466	KH = 1,890 x Tib + 95,194 +/- 3,196	
		mittlere (165,2 < KH < 184,1 cm)						86	174,647	5,335	39,867	1,917	KH = 2,057 x Tib + 94,482 +/- 3,614	
		große (KH ≥ 184,1 cm)						17	189,171	4,446	43,618	1,874	KH = 1,530 x Tib + 122,415 +/- 3,508	
Penning	2005		m	18-99			1	180					KH = 2,75 x Tib + 67,2 +/- 4,2	
				18-30				30					KH = 2,96 x Tib + 60,2 +/- 4,5	
				31-40				30					KH = 2,92 x Tib + 60,4 +/- 3,6	
				41-50				30					KH = 3,11 x Tib + 54,1 +/- 4,7	
				51-60				30					KH = 2,60 x Tib + 72,6 +/- 2,6	
				61-70				30					KH = 2,43 x Tib + 78,3 +/- 3,5	
				71-99				30					KH = 2,11 x Tib + 89,0 +/- 3,5	
			w	18-99				180					KH = 2,69 x Tib + 65,9 +/- 4,1	
				18-30				30					KH = 2,75 x Tib + 64,8 +/- 2,3	
				31-40				30					KH = 2,82 x Tib + 64,6 +/- 3,1	
				41-50				30					KH = 2,31 x Tib + 80,3 +/- 4,1	
				51-60				30					KH = 2,17 x Tib + 83,6 +/- 3,1	
				61-70				30					KH = 2,21 x Tib + 82,1 +/- 3,4	
				71-99				30					KH = 1,95 x Tib + 87,7 +/- 3,4	

Geschlecht: m: männliche Individuen  
w: weibliche Individuen

n: Anzahl der Individuen

Materialzustand: L: Lebende  
T: Tote (Leichen z.B. aus Pathologie oder Kriegsoffer)  
A: Anatomieleichen (in Alter und Sozialstruktur meist nicht repräsentativ)

Werte:  $\bar{x}$  (KH/LL): Angabe der mittleren Körperhöhe bzw. Leichenlänge der Gruppe  
s (KH/LL): Standardabweichung für die Verteilung von Körperhöhen bzw. Leichenlängen der Gruppe  
 $\bar{x}$  (Tib): Angabe der mittleren Länge der Tibia der Gruppe  
s (Tib): Standardabweichung für die Verteilung der Tibialängen der Gruppe

Seite: R: rechte Seite  
L: linke Seite  
MW: Mittelwert beider Seiten  
R+L: beide Seiten einflussend

Funktion: KH: Ergebnis entspricht Körperhöhe  
LL: Ergebnis entspricht Leichenlänge  
Y: Es bleibt unklar, ob das Ergebnis der Körperhöhe oder Leichenlänge entspricht.  
s: Standardabweichung  
Tib: entsprechendes Längenmaß der Tibia

Maßdefinition: MM: Definition entspricht Martinmaß  
1: reproduzierbare Maßdefinition  
0: nicht reproduzierbare oder fehlende Maßdefinition

Hinweise: (\*1) Für die Formeln von Trotter und Gleser (1952) wurde von den Autoren die Maßdefinition MM1 angegeben. Spätere Untersuchungen von Jantz et al. (1995) ergaben, daß in Wirklichkeit die Länge ohne den medialen Malleolus gemessen wurde.  
(\*2) Die Angaben entstammen nicht der Originalliteratur sondern der Übersicht von Rösing (1988).  
(\*3) Die Angaben entstammen nicht der Originalliteratur sondern der Arbeit von Rother (1971).  
(\*4) Die Autoren empfehlen die Addition von 2cm zur errechneten Körperhöhe wenn getrocknetes Skelettmaterial verwendet wird. Da die ermittelte Höhe der maximalen Körperhöhe zu Lebzeiten entspricht, wird außerdem eine Alterskorrektur empfohlen.  
(\*5) Es wird eine Alterskorrektur für Individuen über 30 Jahre empfohlen. (errechnete KH - 0,06 x (Alter - 30))

**Tabelle 9, Seite 1:** Übersicht über die Methoden der Körperhöhenschätzung anhand von Längenmaßen der Fibula

Literaturquelle		Materialbeschreibung				Methodik			Parameter zur Körperhöhenschätzung							
Autor	Jahr	Population	Ge- schlecht	Alter (Jahre)	Material- zustand	Seite	Maß- definition	n	$\bar{x}$ (KH/LL) (cm)	s (KH/LL) (cm)	$\bar{x}$ (Fib) (cm)	s (Fib) (cm)	Funktion +/- s (Maße in cm)			
Manouvrier	1892	Europide	m w	~45,3 J. (*3)	A (Tibia (mit Knorpel)		1	24 24					LL: Faktorenangabe (KH:-2cm)			
Pan	1924	Hindus, Kalkutta (Europide)	m w		A (Tibia feucht, mit Knorpel)		0	86 56	162,05 149,86		36,32 33,78		Fib = 22,4% von der LL			
Nat	1931	Inder, Lucknow	m		T	MW	MM1?	50	LL:160,61		?		Y = 4,48 x Fib			
Siddiqui (nach Wiedemann 1992)	1944												KH = 4,40 x Fib			
Telkkä	1950	Helsinki	m w	~42,3 ~50,4	A	MW	MM1	58 21	169,4 156,8	6,50 5,7	36,06 33,12	1,89 1,79	LL = 169,4 + 2,5 x (MM1 - 36,1) +/- 4,4 (KH:-2cm) LL = 156,8 + 2,3 x (MM1-32,7) +/- 4,5 (KH:-2cm)			
Singh (nach Wiedemann 1992)	1952	Europäer			A			50					KH = 4,35 x Fib			
Trotter und Gleser	1952	amerikanische Europide	m w	~61,6 ~63,93	A (LL vertikal gemessen)	MW	MM1	255 63	170,392 160,682	7,34 7,51	36,78 34,3	2,1 2,14	LL = 2,86 x MM1 + 67,1 +/- 4,17 (KH: -2,5cm) (*5) LL = 2,93 x MM1 + 62,1 +/- 3,57 (KH: -2,5cm) (*5)			
		amerikanische Negride	m w	~49,46 ~47,21				360 177	172,729 160,892	7,81 6,53	38,95 35,5	2,46 2,1	LL = 2,68 x MM1 + 69,5 (KH: -2,5cm) (*5) LL = 2,49 x MM1 + 73,4 (KH: -2,5cm) (*5)			
		europide US-Soldaten	m	>18,~23,1				545	173,9	6,63	38,13	2,08	KH = 2,68 x MM1 + 71,8 +/- 3,29 (*5)			
		negride US-Soldaten		~25,1				54	172,1	6,14	39,8	2,29	KH = 2,19 x MM1 + 85,6 +/- 4,08 (*5)			
		Lorke et al.	1953/54	europ. Kriegsgefangene	m	~35 (19-60)		T (KH:Archiv)	R		200	170,46	6,69	37,19	2,00	KH = 2,649 x Fib + 71,96 +/- 4,11
		Trotter und Gleser	1958	europide US-Soldaten Koreakrieg (1950-53)	m	>21		T (KH aus Papieren Knochen trocken bis feucht)	MW	MM1						
R	1126			174,95			6,66		38,26		2,11	KH = 2,58 x MM1 + 76,2 +/- 3,85				
L	1125			175,15			6,70		38,32		2,1	KH = 2,61 x MM1 + 75,1 +/- 3,87				
negride US-Soldaten Koreakrieg (1950-53)	>21			MW		577								KH = 2,34 x MM1 + 80,07		
R				346		173,98	6,44		40,08		2,03	KH = 2,43 x MM1 + 76,6 +/- 4,13				
L				342		173,61	6,62		39,95		2,05	KH =2,39 x MM1 + 78,1 +/- 4,47				
mongolide US-Soldaten Koreakrieg (1950-53)	>18,~22,7			MW		92								KH = 2,40 x MM1 + 80,56		
R				68		167,49	6,09		36,15		2,17	KH = 2,39 x MM1 + 81,1 +/- 3,2				
L				67		167,6	6,36		36,34		2,27	KH = 2,40 x MM1 + 80,4 +/- 3,28				
US-Soldaten, Mexikaner Koreakrieg (1950-53)	>18,~19,5			MW		112								KH = 2,50 x MM1 + 75,44		
R				51		168,41	6,64		37,15		2,22	KH = 2,56 x MM1 + 73,3 +/- 3,32				
L				52		168,69	6,42		37,34		2,15	KH = 2,44 x MM1 + 77,6 +/- 3,72				
US-Soldaten, Pueritokaner Koreakrieg (1950-53)	>18			MW		64								KH = 2,12 x MM1 + 88,76		
R				43		167,12	5,48		36,96		2,02	KH = 2,09 x MM1 + 89,9 +/- 3,48				
L				42		166,9	5,84		36,87		2,05	KH = 2,16 x MM1 + 87,3 +/- 3,79				
Olivier	1963	Kriegsgefangene (v.a.Franzosen, Material von Fully u. Pineau)	m	~35,1+/-12,06	T	R	0	78	169,1				Y = 2,65 x Fib + 71,5 +/- 3,53			
						L		78					Y = 2,72 x Fib + 69,0 +/- 3,515			
Eliakis et al.	1966	Athen	m w	~49(22-65) ~49(22-65)	A		1	288 126	167,96 156,08		36,12 33,48		LL = 1,96 x Fib + 96,08 LL = 2,57 x Fib + 70,04			
													KH = 4,58 x Fib			
Ponsold (nach Wiedemann 1992)	1967												KH = 4,58 x Fib			
Olivier und Tissier	1975 a	Kriegsgefange (meist Franzosen)	m	~26 (21-32) (*2)	T		?	112 (*2)					KH = 2,694 x Fib + 71			
Olivier und Tissier	1975 b	Lyon und Paris.	m w	~64,25 ~62,67	A		?	94 82			35,6 32,68	2,16 1,93	Y = 2,481 x Fib + 76 Y = 2,783 x Fib + 61			
Olivier et al.	1978	Kriegsgefangene (meist Franzosen)	m	~26 (20-32)	T (KH: praemortal)	R L R+L	MM1	140	170,38	6,65	37,0(*2)		KH = 2,6559 x MM1 + 72,10 +/- 3,45 KH = 2,6841 x MM1 + 70,96 +/- 3,44 KH = 2,67 x MM1 + 71,5 +/- 3,5 (*2)			
Schäfer und Schäfer und	1982	Dresden	m w	18-33 (~22) 18-33 (~24,3)	A		0	24 14	176,9 169,3	7,06 6,26	38,35 36,56	2,095 1,354	LL = 2,83 x Fib + 68,50 +/- 3,84 LL = 3,95 x Fib + 24,88 +/- 3,38			
Rösing	1983	Inder, Lucknow (nach Nat '31)	m		T	MW	MM1?	50	161,04	7,34	35,84	1,84	KH = 4,004 x MM1 + 15,92 +/- 34,96			
		Hindus, Kalkutta (Europide, nach Pan 1924)	m w		A (Tib.feucht, mit Knorpel)		?	86 56	160,9 148,7	7,33 6,237	35,86 33,37	2,129 2,254	KH = 2,222 x Fib + 81,27 KH = 1,718 x Fib. + 91,38			

**Tabelle 9, Seite 2:** Übersicht über die Methoden der Körperhöhenschätzung anhand von Längenmaßen der Fibula

Literaturquelle		Materialbeschreibung				Methodik			Parameter zur Körperhöhenschätzung				
Autor	Jahr	Population	Geschlecht	Alter (Jahre)	Materialzustand	Seite	Maßdefinition	n	$\bar{x}$ (KH/LL) (cm)	s (KH/LL) (cm)	$\bar{x}$ (Fib) (cm)	s (Fib) (cm)	Funktion +/- s (Maße in cm)
Mo	1983/84	Süd-China	m	~43,1	A		MM1?	50	161,06	5,44	34,72	1,78	$Y = 83,28 + 2,24 \times \text{Fib}$ +/- 3,74
Sjøvold (nach Wiedemann 1992)	1987	Europide (verschiedene Quellen) verschiedene Rassen	m+w		gemischt			8577					$Y = 3,21 \times \text{Fib} + 51,4$ (Wiedemann 1992, Hauptachse der Streuungsellipse verschiedener Untersuchungen)
								10573					
Wiedemann	1992	Rechtsmedizin, München	m	18-30	T (LL:liegend, Röntgen)		1	30	178,2	7,8	39,6	2,5	$LL = 3,12 \times \text{Fib} + 55,3$ +/- 4,44
				31-40				30	172	7,8	37,8	2,3	$LL = 3,04 \times \text{Fib} + 57,2$ +/- 3,84
				41-50				30	174,1	8,6	38,2	2,4	$LL = 3,12 \times \text{Fib} + 54,6$ +/- 4,17
				51-60				30	174,1	6,2	38,6	1,9	$LL = 2,92 \times \text{Fib} + 61,4$ +/- 2,94
				61-70				30	170,3	6,3	37,7	2,9	$LL = 2,65 \times \text{Fib} + 70,3$ +/- 3,36
				71-99				30	170,7	6,2	37,9	2,3	$LL = 2,27 \times \text{Fib} + 84,8$ +/- 3,48
				18-99				180	173,2	7,6	38,3	2,3	$LL = 2,93 \times \text{Fib} + 61,0$ +/- 4,04
			w	18-30				30	166,5	6,2	36,5	2,1	$LL = 2,72 \times \text{Fib} + 67,1$ +/- 2,57
				31-40				30	166,2	6,2	35,6	1,9	$LL = 2,81 \times \text{Fib} + 66,4$ +/- 3,23
				41-50				30	164,4	5,8	36,1	1,7	$LL = 2,56 \times \text{Fib} + 72,2$ +/- 3,90
				51-60				30	161,2	5,9	35,3	2,1	$LL = 2,46 \times \text{Fib} + 74,4$ +/- 2,85
				61-70				30	159,4	5,6	34,9	2,1	$LL = 2,12 \times \text{Fib} + 85,4$ +/- 3,43
				71-99				30	154,8	4,9	33,9	1,6	$LL = 2,20 \times \text{Fib} + 80,3$ +/- 3,34
				18-99				180	162,1	7,1	35,4	2,1	$LL = 2,82 \times \text{Fib} + 62,3$ +/- 4,09
Auyeung und Lee	2001	Chinesen, Altersheim	m	66-96	L		1 (~MM1)	19					$KH = 153,1(+/-12,2) - 0,26(+/-0,09) \times \text{Alter} - 11,0(+/-1,4) + 1,05(+/-0,28) \times \text{Fib}$
			w	66-96				61					$KH = 153,1(+/-12,2) - 0,26(+/-0,09) \times \text{Alter} - 22,0(+/-1,4) + 1,05(+/-0,28) \times \text{Fib}$
Radoinova et al.	2002	Bulgaren, Gerichtsmedizin	m	~46,76 (20-66)	T (LL liegend)	MW	MM1	286	170,91	6,27	36,46	2,35	$LL = 2,508 \times \text{MM1} + 79,87$ +/- 1,69 (*4)
			w	~51,32 (20-66)				130	161,22	4,98	34,38	2,06	$LL = 2,189 \times \text{MM1} + 86,5$ +/- 1,26 (*4)

Geschlecht: m: männliche Individuen  
w: weibliche Individuen

Materialzustand: L: Lebende  
T: Tote (Leichen z.B. aus Pathologie oder Kriegsopfer)  
A: Anatomieleichen (in Alter und Sozialstruktur meist nicht repräsentativ)

Seite: R: rechte Seite  
L: linke Seite  
MW: Mittelwert beider Seiten  
R+L: beide Seiten eingeflossen

Maßdefinition: MM: Definition entspricht Martinmaß  
1: reproduzierbare Maßdefinition  
0: nicht reproduzierbare oder fehlende Maßdefinition

Hinweise: (\*2) Die Angaben entstammen nicht der Originalliteratur sondern der Übersicht von Rösing (1988).  
(\*3) Die Angaben entstammen nicht der Originalliteratur sondern der Arbeit von Rother (1971).  
(\*4) Die Autoren empfehlen die Addition von 2cm zur errechneten Körperhöhe wenn getrocknetes Skelettmaterial verwendet wird. Da die ermittelte Höhe der maximalen Körperhöhe zu Lebzeiten entspricht, wird außerdem eine Alterskorrektur empfohlen.  
(\*5) Es wird eine Alterskorrektur für Individuen über 30 Jahre empfohlen. (errechnete KH - 0,06 x (Alter - 30))

n: Anzahl der Individuen  
Werte:  $\bar{x}$  (KH/LL): Angabe der mittleren Körperhöhe bzw. Leichenlänge der Gruppe  
s (KH/LL): Standardabweichung für die Verteilung von Körperhöhen bzw. Leichenlängen der Gruppe  
 $\bar{x}$  (Fib): Angabe der mittleren Länge der Fibula der Gruppe  
s (Fib): Standardabweichung für die Verteilung der Fibulalängen der Gruppe  
Funktion: KH: Ergebnis entspricht Körperhöhe  
LL: Ergebnis entspricht Leichenlänge  
Y: Es bleibt unklar, ob das Ergebnis der Körperhöhe oder Leichenlänge entspricht.  
s: Standardabweichung  
Fib: entsprechendes Längenmaß der Fibula



### 3.2.2 Körperhöhenschätzung anhand von Breitenmaßen und Teillängen der Tibia

Neben den genannten Methoden ergibt sich noch eine weitere, wenn auch ungenauere Möglichkeit der Körperhöhenschätzung. Die Körperhöhe kann aus Maßen geschätzt werden, die nicht in der Längsachse des Körpers liegen. Ein Vorteil dieses Herangehens ist, dass die Körperhöhe auch bei nicht erhaltenen Längenmaßen, z. B. an Knochenfragmenten, bestimmt werden kann.

Gralla und Fudali (1973) untersuchten den Zusammenhang zwischen den Epiphysenbreiten der Tibia und der Körperhöhe eines Individuums an einer Skelettserie aus dem elften bis 13. Jahrhundert (von Milicz). Die Körperhöhe sei „in situ“ abgenommen worden. In Tabelle 10 sind die Körperhöhenschätzformeln ersichtlich.

**Tabelle 10:** Körperhöhenschätzformeln anhand der Tibia nach Gralla und Fudali (1973)

Männer		
$SL = 5,8049 \times MM3 + 120,29$	$\pm 6,22$	(n = 74, mittlere SL = 165,0 $\pm$ 7,0)
$SL = 10,6597 \times MM6 + 107,14$	$\pm 6,38$	(n = 93, mittlere SL = 164,8 $\pm$ 7,4)
Frauen		
$SL = 5,2902 \times MM3 + 116,08$	$\pm 4,77$	(n = 64, mittlere SL = 152,6 $\pm$ 5,9)
$SL = 11,0601 \times MM6 + 98,88$	$\pm 5,32$	(n = 71, mittlere SL = 152,7 $\pm$ 6,1)

MM: „Martinmaß“

n: Anzahl der Individuen

SL: Skelettlänge

Sonder und Knußmann (1985) untersuchten 50 männliche Tibiae aus der Lübecker Region (13. - 18. Jahrhundert) und Württemberg (520 - 720 n. Chr.) und setzten die ganze Länge der Tibia (MM 1) und die Länge der Tibia (MM 1b) zu anderen Maßen der Tibia in Beziehung. Dieses Verhältnis wurde dann in bekannte Körperhöhenschätzformeln, für Männer in die Formeln von Breitingen (1937) und für Frauen in die von Trotter (1970), eingesetzt (siehe Tabelle 11).

**Tabelle 11:** Körperhöhenschätzformeln anhand von Abschnittmaßen der Tibia nach Sonder und Knußmann (1985) und Korrelationen des Maßes bzw. der Maßkombination mit dem ersetzten Längenmaß

Anwendung der Körperhöhenschätzformeln für Männer nach Breitingen (1937) (MM1b ersetzt)	Korrelation
$KH = 8,56 \times MM4 + 132,21$	0,59
$KH = 13,39 \times MM7 + 117,02$	0,58
$KH = 5,46 \times MM4 + 8,09 \times MM7 + 113,79$	0,644
$KH = 6,61 \times MM4 + 3,23 \times MM5 + 129,32$	0,618
$KH = 4,7 \times MM4 + 6,62 \times MM7 + 1,71 \times MM3 + 110,12$	0,676
$KH = 3,32 \times MM4 + 4,71 \times MM7 + 2,02 \times MM3 + 3,01 \times MM5 + 110,8$	0,698
Anwendung der Körperhöhenschätzformeln für Frauen nach Trotter (1970) (MM1 ersetzt)	Korrelation
$KH = 11,37 \times MM4 + 123,45$	0,61
$KH = 16,73 \times MM7 + 107,52$	0,57
$KH = 9,26 \times MM4 + 2,70 \times MM3 + 112,48$	0,67
$KH = 9,09 \times MM4 + 3,63 \times MM5 + 41,98$	0,639
$KH = 6,28 \times MM4 + 2,98 \times MM3 + 4,39 \times MM5 + 107,92$	0,704
$KH = 9,30 \times MM4 + 2,80 \times MM3 + 4,13 \times MM5 + 1,73 \times MM10b + 100,80$	0,714

MM: „Martinmaß“

KH: Körperhöhe

Zu betonen ist, dass Formeln für Frauen genutzt wurden, obwohl die Untersuchung zum Verhältnis der Knochenlänge zu den anderen Maßen nur an Männern erfolgt war. Gut brauchbar zur Rekonstruktion der Knochenlänge seien die Längenmaße, die die Diaphyse überspannen und nachfolgend die Breitenmaße v. a. in Kombination beider Gelenkenden. Teilstrecken an nur einem Gelenkende hingegen eignen sich nur bedingt.

Holland (1992) veröffentlichte Formeln zur Körperhöhenschätzung anhand von Maßen der proximalen Tibiaepiphyse (siehe Tabelle 12). Die Messungen erfolgten an 100 schwarzen und weißen Individuen der Hamann-Todd-Kollektion. Die Daten wurden vor der Analyse entsprechend den Empfehlungen von Trotter und Gleser (1951) für das Alter korrigiert. Die Formeln wurden zur Überprüfung auf 16 weitere Individuen der gleichen Sammlung angewendet. Die Autoren schätzen ein, dass bei fragmentarisch erhaltenen Knochen die Körperhöhenschätzung anhand der proximalen Epiphyse der Tibia möglich ist.

**Tabelle 12:** Körperhöhenschätzformeln anhand der proximalen Tibiaepiphyse nach Holland (1992)

Männer	Frauen
<u>weiße Männer (KH = 171,8 +/- 6,6cm / mittleres Alter: 48 Jahre)</u>	<u>weiße Frauen (KH = 162,4 +/- 7,1cm / mittleres Alter: 48 Jahre)</u>
KH=1,031xMM4a+122,38 +/- 5,24	KH=1,64xMM4a+91,77 +/- 4,29
KH=1,149xB.m.G.+0,992xMM4a+85,87 +/- 4,51	KH=1,642xMM4b+101,89 +/- 4,62
KH=0,867xMM4a+0,606xMM4b+104,56 +/- 4,88	KH=1,66xb.B.+50,27 +/- 4,71
KH=0,947xB.m.G.+0,911xMM4a+0,325xMM4b+82,73 +/- 4,48	KH=1,062xMM4a+0,854xMM4b+85,19 +/- 3,86
	KH=1,032xB.l.G.+1,149xMM4b+89,22 +/- 4,41
	KH=0,95xMM4a+0,578xB.l.G.+0,661xMM4b+79,84 +/- 3,84
<u>schwarze Männer (KH = 177,2 +/- 6,0cm / mittleres Alter: 36 Jahre)</u>	<u>schwarze Frauen (KH = 161,9 +/- 5,0cm / mittleres Alter: 37 Jahre)</u>
KH=1,313xb.B.+75,36 +/- 4,88	KH=1,318xMM4a+105,82 +/- 4,35
KH=1,115xMM4a+122,80 +/- 5,11	KH=0,905xMM4b+129,05 +/- 4,62
KH=1,14xMM4b+128,26 +/- 5,11	KH=1,142xB.m.G.+128,78 +/- 4,64
KH=0,836xMM4a+0,853xMM4b+99,79 +/- 4,62	KH=1,374xMM4a+0,962xMM4b+68,44 +/- 3,77
	KH=0,742xB.m.G.+1,089xMM4a+94,02 +/- 4,24
	KH=0,613xB.m.G.+1,182xMM4a+0,916xMM4b+60,50 +/- 3,69
<u>Männer (KH = 174,5 +/- 6,8cm / mittleres Alter: 42 Jahre)</u>	<u>Frauen (KH = 162,2 +/- 6,1cm / mittleres Alter: 42 Jahre)</u>
KH=1,145xMM4a+119,14 +/- 5,56	KH=1,556xMM4a+95,53 +/- 4,25
KH=1,054xMM4b+129,55 +/- 5,92	KH=1,393xMM4b+111,18 +/- 4,63
KH=0,924xMM4a+0,742xMM4b+98,17 +/- 5,11	KH=1,134xMM4a+0,842xMM4b+82,75 +/- 3,73
KH=0,966xB.m.G.+1,012xMM4a+93,12 +/- 5,19	
KH=0,641xb.B.+0,806xMM4a+0,352xMM4b+71,39 +/- 4,95	
KH=0,621xB.m.G.+0,896xMM4a+0,549xMM4b+86,86 +/- 5,01	
<u>alle Individuen (KH = 168,4 +/- 8,9cm / mittleres Alter: 42 Jahre)</u>	
KH=1,085xMM4a+0,904xMM4b+83,01 +/- 4,47	
KH=0,296xb.B.+0,261xB.m.G.+0,894xMM4a+0,562xMM4b+75,87 +/- 4,34	

MM: „Martinmaß“

KH: Körperhöhe

b. B.: biarticuläre Breite der proximalen Epiphyse

B. m. G.: Breite der medialen Gelenkfläche der proximalen Epiphyse

B. l. G.: Breite der lateralen Gelenkfläche der proximalen Epiphyse

Introna et al. (1993) untersuchten 80 Tibiae, je 40 von männlichen bzw. weiblichen Individuen, mit dem Ziel der Körperhöhenschätzung anhand von Knochenfragmenten. Es wurden die „Martinmaße“ 1a, 3, 6, 8a, 9a und 10b (siehe Tabelle 15, Seite 34) ermittelt und diese zur Körperhöhe ins Verhältnis gesetzt. Die Körperhöhenschätzformel für das Längenmaß MM1a findet sich in Tabelle 8 (s. Seite 26). Die Tabelle 13 enthält die Formeln für die Abschnittsmaße.

**Tabelle 13:** Körperhöhenschätzformeln anhand von Abschnittsmaßen der Tibia nach Introna et al. (1993)

Männer (KH = 169,7 +/- 4,37cm)		Frauen (KH = 156,48 +/- 4,22cm)	
<u>gesamter Knochen:</u>			
KH= -1,05xMM3+1,22xMM6+1,57xMM8a +0,26xMM9a+3,03xMM10b+140,76	+/- 3,60	KH=3,38xMM3-0,60xMM6+2,95xMM8a +6,50xMM9a+0,77xMM10b+109,41	+/- 3,33
<u>proximale Epiphyse:</u>			
KH=1,40xMM3+159,30	+/- 4,36	KH=2,96xMM3+8,64xMM9a+118,51	+/- 3,32
		KH=3,71xMM3+132,42	+/- 3,95
<u>distale Epiphyse:</u>			
KH=2,16xMM6+158,30	+/- 4,33	KH=1,58xMM6+149,14	+/- 4,19
<u>Diaphyse:</u>			
KH=3,57xMM10b+141,06	+/- 3,54	KH=1,35xMM8a+7,99xMM9a +1,06xMM10b+127,81	+/- 3,51
KH=1,69xMM8a-0,02xMM9a +2,94xMM10b+140,45	+/- 3,55	KH=9,38xMM9a+136,08	+/- 3,52
KH=4,18xMM9a+158,94	+/- 4,04	KH=5,42xMM8a+141,14	+/- 3,94
KH=3,38xMM8a+156,64	+/- 3,92	KH=1,48xMM10b+146,0	+/- 4,12

MM: „Martinmaß“

KH: Körperhöhe

### 3.2.3 Körperhöhenschätzung anhand histologischer Merkmale der Tibia

Besonders erwähnenswert ist die Methode von Hauser et al. (1980), die Körperhöhe mittels Regressionsanalyse aus der Osteonendichte zu bestimmen. Er untersuchte die Tibiae von 132 Europäern, Pygmäen und Afrikanern beiderlei Geschlechtes, im Alter von 18 bis 88 Jahren. Die Körperhöhen betrugen 148 bis 191cm. Die veröffentlichte Formel lautet:

$$\text{Körperhöhe} = 2,16 \times (\text{Osteonendichte pro mm}^2) + 190,5 \quad \pm 9,3.$$

Angaben zur Überprüfung der Genauigkeit der Methode an anderen Individuen liegen nicht vor.

## 4 Material und Methoden

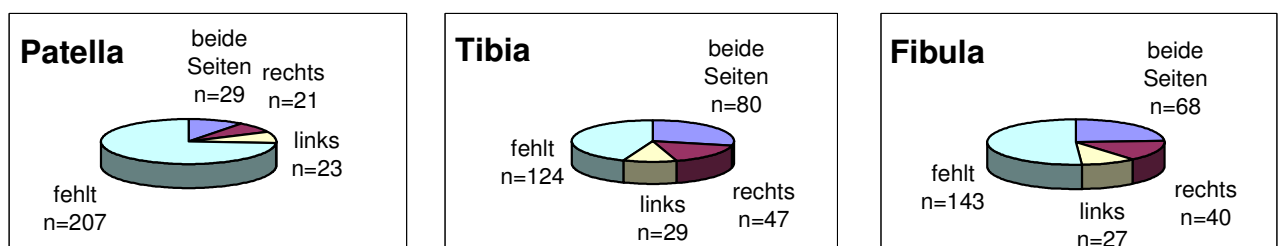
### 4.1 Material

Bei dem Gräberfeld von Dresden Briesnitz handelt es sich durchgehend um bodengelagertes Material mit sehr inhomogenem Erhaltungszustand, von kleineren Fragmenten bis hin zu gut erhaltenen, fast unbeschädigten Knochen. Eine genaue Aufschlüsselung des Erhaltungszustandes findet sich im Kapitel 5.2, Seite 49f.

Aus den archäologischen Grabungskomplexen wurden die vorhandenen Patellae, Tibiae und Fibulae erwachsener Individuen herausgesucht. Einige Knochen fanden sich dabei nicht mehr im ursprünglichen Skelettverband. Sie können nur als Einzelknochen bearbeitet werden. Teilweise zeigte sich auch eine Vermischung mehrerer Individuen, so dass einige Grabungskomplexe in mehrere Funde unterteilt werden mussten. Nach der Auseinander- und Zuordnung der Knochen ergaben sich aus den Unterschenkelknochen 280 Funde, wobei teilweise alle drei Knochen beider Seiten, teilweise nur einer von ihnen vorhanden war. Entsprechend dem häufigsten Vorliegen eines Knochens (rechte Tibia) liegt die Mindestanzahl an eingeschlossenen Individuen bei 127. Da anzunehmen ist, dass einige Individuen nur durch eine linke Tibia, Fibulae oder Patellae repräsentiert sind, ist die wahre Anzahl eingeschlossener Individuen wahrscheinlich höher.

Für die Untersuchung standen 280 Funde zur Verfügung, im Einzelnen:

- 50 rechte und 52 linke Kniescheiben aus 73 Funden, 29-mal waren beide Seiten vorhanden;
- 127 rechte und 109 linke Schienbeine aus 156 Funden, 80-mal waren beide Seiten vorhanden;
- 108 rechte und 95 linke Wadenbeine aus 135 Funden, beide Seiten waren 68-mal vorhanden.



**Abbildung 1:** Vorhandensein der Einzelknochen bezogen auf 280 Funde (n: Anzahl der Funde)

Bei sieben Individuen (fünf männliche und zwei weibliche, entsprechend der Geschlechtsbestimmung am Becken) fand sich ein fast vollständiges Skelett. In diesen Fällen sind neben der Tibia auch der Schädel, eine weitgehend vollständige Wirbelsäule, Becken, Femur sowie Sprung- und Fersenbein vorhanden. Das sind die Skeletteile, die für die Körperhöhenbestimmung nach Fully und Pineau (1956 und '60) notwendig sind.

Zusätzlich standen Schien- und Wadenbeine von rezenten Individuen zur Verfügung. Es handelt sich um Tibiae von 13 Frauen und 24 Männern sowie Fibulae von 10 Frauen und 12 Männern aus dem mitteldeutschen Raum. Es ist jeweils nur eine Seite vorhanden. Die originalen Körperhöhen sind nur für eine Frau und vier Männer überliefert, wobei keine Angaben über die Methodik der Körperhöhenbestimmung vorliegen.

## 4.2 Methoden

### 4.2.1 Materialaufnahme

Alle im Grabungsmaterial vorhandenen Patellae, Tibiae und Fibulae von adulten und senilen Individuen wurden herausgesucht. Dies wurde am kompletten Schluss der Epiphysen- und Apophysenfugen festgemacht. Präsenz, Erhaltungszustand und Pathologika der Knochen wurden zeichnerisch und tabellarisch dokumentiert. Soweit eindeutig möglich, erfolgte die Zuordnung zu einem Individuum.

### 4.2.2 Messprogramm und Datenaufnahme

An der Patella wurden drei, an der Tibia 17 und an der Fibula acht Maße abgenommen. Die meisten Maße beruhen auf den Definitionen von Martin (1928), weiter bearbeitet durch Martin und Saller (1957) und Bräuer (1988). Im Folgenden werden diese Maße als „Martinmaße“, abgekürzt MM, bezeichnet. Einige wenige Maße wurden zusätzlich definiert. Für die Untersuchung wurden Maße ausgewählt, die den Knochen in allen Abschnitten möglichst vollständig beschreiben, gut messbar sind und von anderen Autoren bei ihren Untersuchungen häufig verwendet wurden.

Für jedes verwendete Maß wurde ein Arbeitsblatt angefertigt, das die Maßdefinition, eine ausführliche Beschreibung des Messvorgangs, Synonyme, Literaturdiskussion und Aussagen zu Anwendbarkeit und Reproduzierbarkeit enthält (siehe Abschnitte 6.2 und 6.3, Seite 81ff).

In den Tabellen 14 bis 16 wurden die verwendeten Maße aufgeführt.

**Tabelle 14:** Messprogramm für die Patella

Maßbezeichnung	Name des Maßes	Messinstrument
MM 1	größte Höhe	Gleitzirkel
MM 2	größte Breite	Gleitzirkel
MM 3	größte Dicke	Gleitzirkel

MM: „Martinmaß“

Für die Patella wurde durch Multiplikation aller drei Maße der Rechenwert PatV bestimmt. Dieser ist als Korrelat des Volumens der Patella anzusehen.

**Tabelle 15:** Messprogramm für die Tibia

Maßbezeichnung	Name des Maßes	Messinstrument
MM 1	ganze Länge	Messbrett
MM 1a	größte Länge	Messbrett
MM 1b	Länge	Stangenzirkel
MM 3	größte proximale Epiphysenbreite	Messbrett
MM 4a	Tiefe der oberen medialen Gelenkfläche	Gleitzirkel
MM 4b	Tiefe der oberen lateralen Gelenkfläche	Gleitzirkel
MM 6	größte distale Epiphysenbreite	Messbrett
MM 7	sagittaler Durchmesser der unteren Epiphyse	Gleitzirkel
MM 8	größter Durchmesser der Mitte	Gleitzirkel
8z	sagittaler Durchmesser der Mitte	Gleitzirkel
MM 8a	sagittaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium	Gleitzirkel
8a/z	sagittaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium	Gleitzirkel
MM 9	transversaler Durchmesser der Mitte	Gleitzirkel
MM 9a	transversaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium	Gleitzirkel
MM 10	Umfang der Diaphyse	Bandmaß
MM 10a	Umfang der Diaphyse im Niveau des Foramen nutricium	Bandmaß
MM 10b	kleinster Umfang der Diaphyse	Bandmaß

MM: „Martinmaß“

Für die Tibia wurden zwei Maße neu definiert (Begründung s. Abschnitt 6.2, S. 82):

- Maß 8z, sagittaler Durchmesser der Mitte:

Entfernung der Margo anterior von der Facies posterior in der Mitte des Knochens, in Richtung der Facies fibularis. Gemessen wird je nach Kantenausprägung parallel zur Facies fibularis bzw. einer Linie, die Margo anterior und Crista interossea verbindet; d.h. Facies fibularis bzw. Margo anterior und Crista interossea liegen bei der Messung am Lineal des Gleitzirkels an. Die Messebene ist damit reproduzierbar festgelegt. Die Mitte des Knochens wird aus der größten Länge der Tibia (MM 1a) bestimmt und durch einen Bleistiftstrich markiert.

- Maß 8a/z, sagittaler Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium:

Entfernung der Margo anterior von der Facies posterior in der Höhe des Foramen nutriciums, in Richtung der Facies fibularis. Gemessen wird je nach Kantenausprägung parallel zur Facies fibularis bzw. einer Linie, die Margo anterior und Crista interossea

verbindet; d.h. Facies fibularis bzw. Margo anterior und Crista interossea liegen bei der Messung am Lineal des Gleitzirkels an.

**Tabelle 16:** Messprogramm für die Fibula

Maßbezeichnung	Name des Maßes	Messinstrument
MM 1	größte Länge	Messbrett
1z	reduzierte mediale Caput-Malleolenlänge	Messbrett
MM 3(1)	transversaler Durchmesser der Schaftmitte	Gleitzirkel
MM 3(2)	sagittaler Durchmesser der Schaftmitte	Gleitzirkel
MM 4(1)	obere Epiphysenbreite	Messbrett
MM 4(1a)	obere sagittale Epiphysenbreite	Messbrett
MM 4(2)	untere Epiphysenbreite	Messbrett
MM 4(2a)	untere sagittale Epiphysenbreite	Messbrett

MM: „Martinmaß“

Für die Fibula wurde ein Maß neu definiert (Begründung s. Abschnitt 6.2, S. 82):

- Maß 1z, reduzierte mediale Caput-Malleolenlänge:

Der Knochen wird mit der Hinterfläche so auf das Messbrett gelegt, dass seine Längsachse parallel zur Längsausdehnung des Brettes verläuft. Das Caput fibulae liegt an der vertikalen Wand des Messbrettes an, der Winkel tastet am proximalsten Punkt der Facies articularis malleoli, die Gelenkfläche selbst ist somit nicht einbezogen. Dieses Maß erlaubt trotz häufig fehlendem oder defektem Malleolus lateralis eine Längenbestimmung.

Alle Messungen erfolgten auf 0,5 mm genau. Die Dokumentation wurde mittels der Programme Microsoft Excel 1997 und 2003 durchgeführt.

#### 4.2.3 Erhaltungszustand

Im ersten Schritt wurde der Zustand jeder einzelnen Patella, Tibia und Fibula zeichnerisch dokumentiert. Danach wurde der Erhaltungszustand anhand der Durchführbarkeit des Messprogramms geprüft und folgende Einteilung definiert:

- sehr gut erhaltene: alle Maße sind abnehmbar
- erhaltene: Maße, das heißt mindestens eins, können abgenommen werden, einige Messungen sind durch Beschädigung des Knochens nicht möglich
- Fragmente: kein von uns verwendetes Maß ist abzunehmen, eine metrische Beschreibung des Knochens ist nicht möglich.

Außerdem wurde die Messbarkeit von Teilabschnitten der Langknochen eingeschätzt. Dabei charakterisieren folgende Maße die jeweiligen Abschnitte:

	<u>Tibia:</u>	<u>Fibula:</u>
Längenmaße:	MM 1, 1a, 1b	MM 1, Maß 1z
Proximale Epiphyse:	MM 3, 4a, 4b	MM 4(1), 4(1a)
Diaphyse:	MM 8, 8a, 9, 9a, 10, 10a, 10b, Maße 8z, 8a/z	MM 3(1), 3(2)
Distale Epiphyse:	MM 6, 7	MM 4(2), 4(2a)

Schließlich wurde für jedes Maß untersucht, wie oft es am gesamten Skelettmaterial abzunehmen war.

#### 4.2.4 Geschlechtsbestimmung

Die Grundlage der Geschlechtsbestimmung sind die unter 4.2.2 genannten Messungen.

Für die Berechnungen wurde für alle Funde mit Vorliegen von rechtem und linkem Knochen der Mittelwert verwendet, bei Vorhandensein nur einer Seite der jeweilige Einzelwert. Um die Geschlechtsverteilung im Gräberfeld abschätzen zu können, wurde für jedes Maß ein Histogramm angefertigt. Alle folgenden Untersuchungen wurden für die Skeletteile aus Dresden Briesnitz wie auch für die rezenten Individuen durchgeführt.

Die Geschlechtsbestimmung unterteilt sich in mehrere Abschnitte:

- A Bestimmung anhand jedes einzelnen Maßes, die Trennung erfolgt am jeweiligen Mittelwert des eigenen Materials
- B Bestimmung anhand von Maßkombinationen durch Anwendung der Diskriminanzfunktionen. Hierbei erfolgt die Trennung der Diskriminanzwerte am Mittelwert der errechneten Diskriminanzwerte der eigenen Population
- C Anwendung der Diskriminanzfunktionen, wobei die Trennung der Diskriminanzwerte am vom Autor angegebenen Trennwert erfolgt, so genannte „Fremdbestimmung“

Tabelle 17 zeigt, welche der in der Literatur aufgefundenen Diskriminanzfunktionen in dieser Arbeit angewendet werden konnten, da deren Maßdefinitionen mit den in dieser Arbeit verwendeten übereinstimmen.



**Tabelle 17:** In der Arbeit angewendete Diskriminanzfunktionen zur Geschlechtsbestimmung

Autor	Population	Name d. Formel	Formel (Maße in mm)	Trennwert
<b>Patella:</b>				
Introna et al. (1998)	rezente	1	$Y = 3,23 \text{ MM2} + 3,97 \text{ MM3}$	210,5
	Südtaliener	7	$Y = 3,96 \text{ MM1} + 3,54 \text{ MM3}$	223,7
<b>Tibia:</b>				
Hanihara (1958)	Japaner, Anatomie	R	$Y = \text{MM1} + 12,2130 \times \text{MM3} + 4,2635 \times \text{MM8} + 7,5435 \times \text{MM10b}$	1802,0956
		L	$Y = \text{MM1} + 10,2115 \times \text{MM3} + 2,9538 \times \text{MM8} + 5,6051 \times \text{MM10b}$	1494,5443
Iscan und Miller- Shaivitz (1984 a+b)	weiße Amerikaner, Terry Kollektion	a3	$Y = -0,00108 \times \text{MM1} + 0,14698 \times \text{MM10a} - 13,03439$	0
		a4	$Y = 0,15616 \times \text{MM8a} + 0,0902 \times \text{MM10a} - 13,33276$	0
		a5	$Y = -0,00122 \times \text{MM1} + 0,15623 \times \text{MM8a} + 0,09284 \times \text{MM10a} - 13,13618$	0
		b4	$Y = 0,2346 \times \text{MM3} + 0,09773 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 21,35923$	0
		b5	$Y = 0,07209 \times \text{MM10b} + 0,25418 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 16,84382$	0
		b6	$Y = -0,00162 \times \text{MM1} + 0,28795 \times \text{MM3} - 20,14831$	0
		b7	$Y = 0,23541 \times \text{MM3} + 0,0421 \times \text{MM10a} - 20,79471$	0
	schwarze Amerikaner, Terry Kollektion	a3	$Y = 0,01521 \times \text{MM1} + 0,11266 \times \text{MM10a} - 16,58839$	0
		a4	$Y = -0,12151 \times \text{MM8a} + 0,1958 \times \text{MM10a} - 14,52779$	0
		a5	$Y = 0,01527 \times \text{MM1} - 0,12294 \times \text{MM8a} + 0,152 \times \text{MM10a} - 16,18537$	0
		b4	$Y = 0,254 \times \text{MM3} + 0,01385 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 19,08374$	0
		b5	$Y = 0,12175 \times \text{MM10b} + 0,17093 \times \text{distale Epiphysenbreite} - 16,94451$	0
		b6	$Y = 0,00247 \times \text{MM1} + 0,25109 \times \text{MM3} - 19,19673$	0
		b7	$Y = 0,24019 \times \text{MM3} + 0,0197 \times \text{MM10a} - 19,32619$	0
Iscan und Miller- Shaivitz (1998)	Weißer Hamann-Todd- Koll.	4	$Y = -0,01308 \times \text{MM1} + 0,22574 \times \text{MM3} + 0,13517 \times \text{MM8a} + 0,06257 \times \text{MM10b} - 20,78512$	0
	Schwarze Hamann-Todd- Koll.	4	$Y = 0,25746 \times \text{MM3} + 0,067 \times \text{MM8a} - 21,1047$	0
Pettener et al. (1980)	Italiener, Friedhof	2	$Y = 0,000101 \times \text{MM1} + 0,0030413 \times \text{MM3} + 0,002985 \times \text{MM6}$	0,407
		3	$Y = 0,0032479 \times \text{MM3} + 0,0030982 \times \text{MM6} + 0,0000588 \times \text{MM9a}$	0,394
		4	$Y = 0,0042984 \times \text{MM3} + 0,0030473 \times \text{MM8a} + 0,0009416 \times \text{MM9a}$	0,381
		5	$Y = 0,0052014 \times \text{MM6} + 0,0008674 \times \text{MM10b}$	0,327
Henke (1972)	nach Steel 1962		$Y = 0,1 \times \text{MM1} + 2,1198 \times \text{MM3} + 2,5564 \times \text{MM8a}$	274,9
Kobylianski et al. (1978)	Beduinen		$Y = 38,6137 - 0,020320 \times \text{MM1a} - 0,394006 \times \text{MM3} - 0,147081 \times \text{MM9a}$	m:<0,337 w:>0,337
Iscan et al. (1994)	Japaner, Anatomie	2	$Y = 0,2447224 \times \text{MM3} + 0,0213940 \times \text{MM10a} - 19,02956$	-0,13
Steyn und Iscan (1997)	weiße Südafrikaner	1	$Y = 0,10786020 \times \text{MM3} + 0,1533432 \times \text{MM8a} + 0,06750036 \times \text{MM9a} - 0,0984531 \times \text{MM10b} + 0,2432558 \times \text{MM6} - 19,48625$	-0,1017
		2	$Y = 0,1237026 \times \text{MM3} + 0,2218177 \times \text{MM6} - 19,77125$	-0,09626
Gonzalez- Reimers et al. (2000)	Ureinwohner,	1	$Y = 1,105 \times \text{MM9a} + 0,498 \times \text{MM10b} - 57,89$	0
	Kanaren	2	$Y = 1,315 \times \text{MM9a} + 0,523 \times \text{MM3} - 67,76$	0
Šlaus und Tomić (2005)	Mittelalter, Kroatien	L2	$Y = 0,187 \times \text{MM3} + 0,103 \times \text{MM10a} - 22,803$	-0,085

$Y > \text{Trennwert} = m$ ,  $Y < \text{Trennwert} = w$ ; außer bei Kobylianski et al. (1978), hier umgekehrt

MM: „Martinmaß“

R: rechts

L: links

m: männlich

w: weiblich

Im Folgenden wird der Ablauf der Geschlechtsuntersuchung beschrieben:

Zunächst erfolgte für die Werte eines jeden Maßes bzw. für alle errechneten Diskriminanzwerte einer Formel die Einteilung in 10 Geschlechtsklassen.

Für die Abschnitte A und B (siehe Seite 36) wurde ein Knochen mit einem Wert, der kleiner ist als der Mittelwert minus der zweifachen Standardabweichung, in die Klasse 1 eingeordnet. Ein Knochen mit größerem Wert als dem Mittelwert plus der zweifachen Standardabweichung wurde der Klasse 10 zugeteilt. Der Bereich zwischen den Klassen 1 und 10 wurde in 8 gleich große Klassen eingeteilt. Somit liegen die Klassen 1 bis 5 unterhalb des Mittelwertes, die Klassen 6 bis 10 darüber. Für die Untersuchungen in Abschnitt A und B erfolgte somit die Unterteilung in Geschlechtsklassen für jedes Maß und jeden Diskriminanzwert mit Hilfe des jeweiligen Mittelwertes der eigenen Population. Die Rechtfertigung dieses Vorgehens unter der Annahme einer Gleichverteilung der Geschlechter im Gräberfeld findet sich in Abschnitt 6.5.2, Seite 91.

Für die „Fremdbestimmung“ (Abschnitt C, siehe Seite 36) erfolgte die Trennung der Gruppen 5 und 6 am vom jeweiligen Autor angegebenen Trennwert, entsprechend der Ausgangspopulation. Es wurden dann getrennte Standardabweichungen  $s(w)$  und  $s(m)$  für die Individuen unter und oberhalb des Trennwertes berechnet und auf beiden Seiten 5 Klassen definiert. Klasse 1 entspricht hier den Individuen mit Werten, die kleiner sind als der Trennwert des Autors minus  $2 \times s(w)$ , Klasse 10 den Individuen mit Werten, die größer sind als der Trennwert des Autors plus  $2 \times s(m)$ . Der Bereich zwischen Klasse 1 bzw. 10 und dem Trennwert des Autors wurde in je vier gleich große Klassen unterteilt. Für alle Maße und Diskriminanzwerte wurden die Grenzen der Geschlechtsklassen und die Verteilung der Individuen innerhalb der Klassen angegeben.

Für jeden einzelnen Knochen ergaben sich aufgrund der Analyse aller vorhandenen Maße und berechenbaren Diskriminanzfunktionen mehrere Geschlechtsklassen. Deshalb erfolgte die Zusammenfassung der verschiedenen Einzelmaße bzw. der Diskriminanzwerte zu jeweils einem Ergebnis. Dabei wurden bei den Einzelmaßen (Methode A) die Ergebnisse eines so genannten „am besten trennenden Maßes“ (entsprechend den Literaturangaben oder bei Nachweis zweier charakteristischer Maxima in der Häufigkeitsverteilung) stärker berücksichtigt. Für die Patella ist dies das Korrelat des Patellavolumens (PatV, siehe Abschnitt 4.2.2, Seite 34), für die Tibia die größte proximale Epiphysenbreite (MM 3). Bei der Fibula war kein Maß deutlich zu favorisieren. Die Geschlechtsklassen der anderen Maße wurden zu einem Mittelwert zusammengefasst. Außerdem wurden die Maße nach Knochenabschnitten gruppiert und ein Mittelwert der Geschlechtsklassen für jeden Knochenabschnitt errechnet. Bei der Zusammenfassung wurde sich nach der jeweils indifferentesten Klasse (bestes Maß, Mittelwerte der einzelnen Abschnitte und

zusammengefasster Mittelwert) gerichtet. Wenn sich diese Ergebnisse widersprachen, wurde das Individuum als nicht zuordenbar eingestuft.

Bei den Untersuchungen an Diskriminanzfunktionen wurden die Ergebnisse der Formeln, die von einem Autor an einer Population errechnet wurden, jeweils zu einem Ergebnis zusammengefasst. Bei der „Fremdbestimmung“ wurden Ergebnisse der Formeln mit europäischen Referenzpopulationen bevorzugt. Auch bei der Wertung der Ergebnisse der Diskriminanzfunktionen war die indifferenteste Klasse ausschlaggebend für die Geschlechtszuordnung.

Tabelle 18 zeigt die Definitionen der Geschlechtszuordnung.

**Tabelle 18:** Geschlechtszuordnung durch Zusammenfassen der aus verschiedenen Merkmalen ermittelten Geschlechtsklassen

Geschlechtsklasse	Spannweite bei Mittelung der Geschlechtsklassen	Geschlechtszuordnung	Definition
1	$1,0 \leq 1,5$	ww	weiblich
2 und 3	$> 1,5 \leq 3,5$	w	relativ sicher weiblich
4	$> 3,5 \leq 4,5$	(w)	eher weiblich
5	$> 4,5 < 5,5$	wwm	tendenziell weiblich
Auftreten von Klassen $\leq 5$ und $\geq 6$ (d.h. widersprüchlich)		mw	nicht zuordenbar
6	$> 5,5 < 6,5$	mmw	tendenziell männlich
7	$\geq 6,5 < 7,5$	(m)	eher männlich
8 und 9	$\geq 7,5 < 9,5$	m	relativ sicher männlich
10	$\geq 9,5 \leq 10,0$	mm	männlich

Schließlich wurden die Ergebnisse anhand der Einzelmaße (A), der Diskriminanzfunktionen mit Trennung am Mittelwert der eigenen Population (B) und der Diskriminanzfunktionen durch „Fremdbestimmung“ (C) für jeden Einzelknochen zusammengefasst. Dafür wurde das Ergebnis von A und B gemittelt. Wenn das nicht möglich war, weil nur eine Stufe Unterschied bestand, wurde sich nach dem Ergebnis der Einzelmaße (A) gerichtet. Die Ergebnisse der „Fremdbestimmung“ (C) wurden nicht mit gemittelt. Sie wurden als Kontrollparameter verwendet, der den anderen Ergebnissen nicht widersprechen durfte. Nur im Falle einer fehlenden Zuordnung über A und B erfolgte eine tendenzielle Schätzung über das Ergebnis von C. Wenn widersprüchliche Ergebnisse vorlagen, erfolgte die Einstufung als nicht zuordenbar.

Letztlich wurden die Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung an Patella, Tibia und Fibula für jeden einzelnen Fund gegenübergestellt und zusammengefasst, soweit dies entsprechend der Fundsituation möglich war. Auch hier wurden widersprüchliche Bestimmungen als Grund gewertet, den Fund als nicht zuordenbar einzustufen.

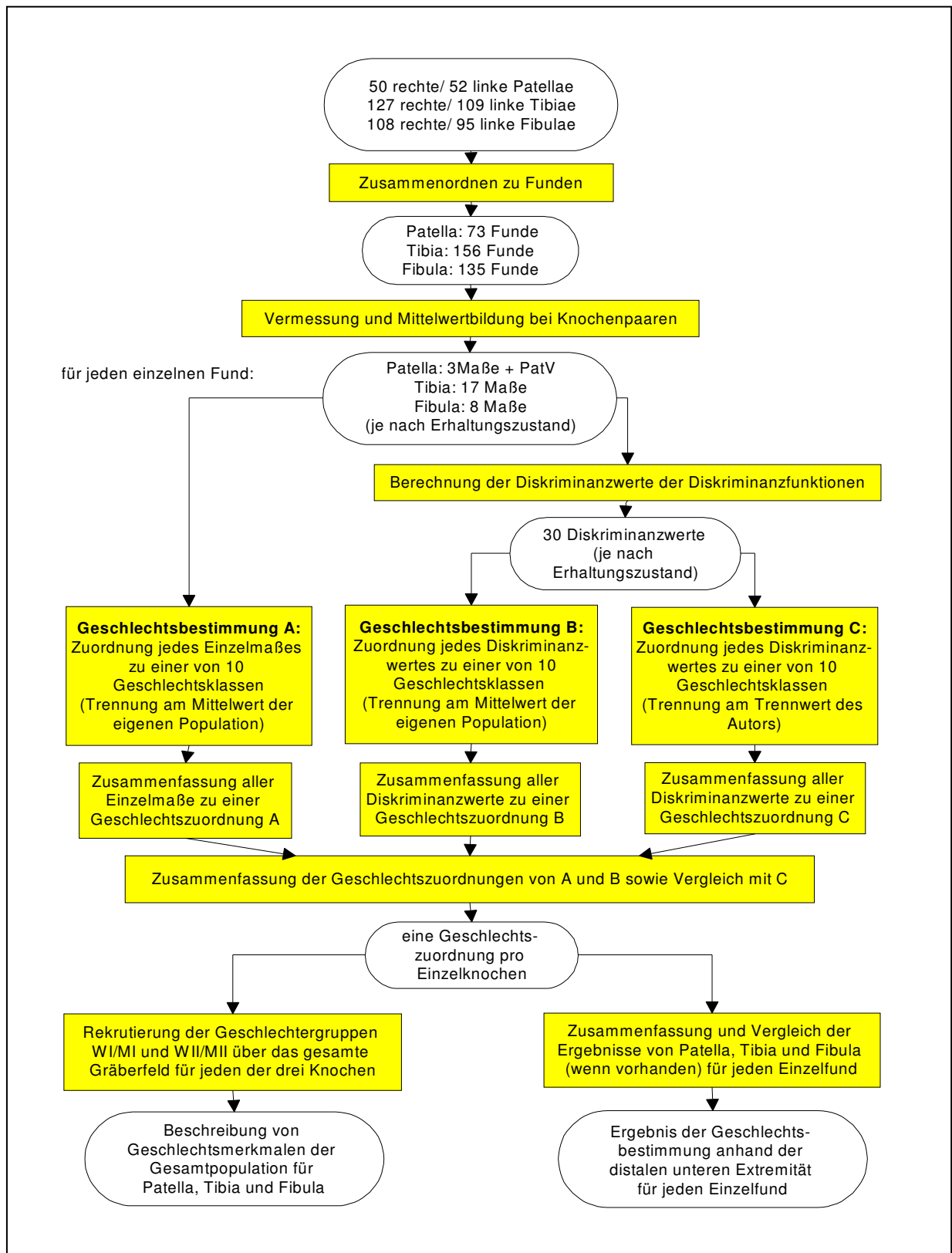
Aufgrund der Geschlechtszuordnungen erfolgte getrennt für Patella, Tibia bzw. Fibula die Zusammenstellung von Gruppen männlichen und Gruppen weiblichen Geschlechts aus der Dresden Briesnitzer Population. Dabei wurden einmal Gruppen gebildet, deren Individuen mit hoher Sicherheit dem entsprechenden Geschlecht zugeordnet werden können (M I und W I). Außerdem wurden die Gruppen M II und W II definiert, bei denen die sicher bestimmten Individuen durch die, mit weniger sicherer Zuordnung ergänzt wurden. Die Definition der Geschlechtsgruppen ist aus Tabelle 19 ersichtlich. Für diese Gruppen wurden nach dem Geschlecht getrennt statistische Parameter angegeben. Knochen, für die die Bestimmung nur auf einem Maß oder einer Funktion basierte, wurden bei den sicher bestimmten Gruppen nicht berücksichtigt, da hier ein Zufallsergebnis vorliegen könnte.

**Tabelle 19:** Definition der Geschlechtsgruppen

Gruppe	eingeschlossene Funde, entsprechend der Geschlechtszuordnung am Einzelknochen
W I	ww + w
W II	ww + w + (w) + wwm
M II	mm + m + (m) + mmw
M I	mm + m

w/m: Definition der Geschlechtszuordnung siehe Tabelle 18, Seite 39

Um eine bessere Übersicht über den Ablauf der Geschlechtsbestimmung zu geben, erfolgt die zusammenfassende Darstellung in Abbildung 2.



**Abbildung 2:** Zusammenfassende Darstellung des Ablaufs der Geschlechtsbestimmung (PatV: Produkt der drei Patellamaße, Korrelat des Volumens der Patella)

#### 4.2.5 Körperhöhenschätzung

Die Körperhöhenschätzung basiert auf den unter 4.2.2 beschriebenen Messungen.

Die Methoden der Körperhöhenschätzung (siehe Tabellen 8 und 9, Seite 24ff) wurden zunächst zu Vergleichszwecken alle ungeachtet der Geschlechtszuordnung auf jeden mittelalterlichen und rezenten Knochen angewendet. Diese Ergebnisse wurden diskutiert.

Bei einem Teil der Literaturangaben sind die Maßdefinitionen der Autoren unklar oder fehlen, bzw. entsprechen nicht den Maßen, die an den Skeletten von Dresden Briesnitz ermittelt wurden. Soweit möglich wurden die Berechnungen trotzdem durchgeführt. In Tabelle 20 wurden die betroffenen Formeln und die ersatzweise verwendeten Maße aufgelistet.

**Tabelle 20:** Körperhöhenschätzformeln mit anderen oder ungenauen Maßdefinitionen und verwendetes Ersatzmaß

Autor	Problem und ersatzweise verwendetes Maß
Langer (1872)	Es ist keine Maßdefinintion bekannt. Es wurde MM Tibia 1 verwendet.
Mo (1983/84)	
Schlottmann (1953)	
Stevenson (1929)	
Mollison und Rother (1911/71)	Die Messung erfolgte an Lebenden. Es wurde MM Tibia 1b verwendet.
Munoz et al. (2001)	Die Messung erfolgte an Röntgenbildern ähnlich MM Tibia 1b, dieses wurde verwendet.
Olivier (1963)	Es gibt keine genaue Maßdefinintion. Es wurde MM Tibia 1b verwendet.
Schäfer und Schäfer (1982)	
Pan (1924)	Es ist keine Maßdefinintion bekannt, die Messung erfolgte an frisch entnommenen Knochen mit Knorpel. Es wurde MM Tibia 1 verwendet.
Rösing/ Pan (1983/24)	
Rother et al./A (1971/73/78)	Die Maßdefinition ähnelt MM Tibia 1b, dieses wurde verwendet.
Rother et al./L (1973)	Es wurde vom Autor MM Tibia 56 an Lebenden gemessen. Das ähnliche MM Tibia 1b wurde verwendet.
Trotter und Gleser (1952)	Es wurde von den Autoren die Maßdefinition MM1 angegeben und dieses Maß auch angewendet. Spätere Untersuchungen von Jantz et al. (1995) ergaben, dass in Wirklichkeit die Länge ohne den medialen Malleolus gemessen wurde.
Wiedemann (1992)	Die Messung der Fibula erfolgte an Röntgenbildern. Es wurde MM Fibula 1 verwendet.

MM: „Martinmaß“

A: Referenzmaterial aus der Anatomie

L: lebende Referenzpopulation

Da einige Formeln von der Leichenlänge ausgehen, wurde die Körperhöhe entsprechend den Empfehlungen des jeweiligen Autors für die Körperhöhe korrigiert. Wenn vom Autor selbst keine Empfehlung zur Korrektur angegeben wurde, erfolgte die Subtraktion von pauschal 2 cm. Dies entspricht den Empfehlungen der meisten Autoren, so z. B. Manouvrier (1892) oder Telkkä (1950). Tabelle 21 zeigt die Formeln, bei denen eine Korrektur des Ergebnisses erfolgte oder für die auf Grund ungenauer Angaben keine Korrektur erfolgen konnte.

**Tabelle 21:** Körperhöhenschätzformeln die sicher oder fraglich von der Leichenlänge ausgehen und angewendete Korrekturen

Die Korrektur des Ergebnisses erfolgte individuell nach Empfehlung des Autors:	
Genoves (1967)	Die Formel ergibt die Leichenlänge (liegend gemessen). Entsprechend der Empfehlung des Autors wurden 2,5cm zum Erhalt der Körperhöhe abgezogen.
Rother et al./A (1971/73/78)	Die Formel ergibt die Leichenlänge. Entsprechend der Empfehlung des Autors wurden 2cm zum Erhalt der Körperhöhe abgezogen.
Telkkä (1950)	
Trotter und Gleser (1952)	Die Formel ergibt die Leichenlänge. Entsprechend der Empfehlung des Autors wurden 2,5cm zum Erhalt der Körperhöhe abgezogen.
Die Korrektur des Ergebnisses erfolgte pauschal durch Abzug von 2cm:	
Dupertius und Hadden (1951)	Die Formel ergibt die Leichenlänge (stehend hängend gemessen). Deshalb wurden zum Erhalt der Körperhöhe 2cm vom Ergebnis abgezogen.
Eliakis (1966)	Die Formel ergibt die Leichenlänge. Deshalb wurden zum Erhalt der Körperhöhe 2cm vom Ergebnis abgezogen.
Pan (1924)	
Schäfer und Schäfer (1982)	
Stevenson (1929)	
Wiedemann (1992)	
Wegen unklarer Angaben des Autors war keine Korrektur möglich:	
Mo (1983/84)	Es ist unklar ob von Körperhöhe oder Leichenlänge ausgegangen wird. Eine Korrektur erfolgte nicht.
Nat (1931)	
Olivier (1963)	
Olivier/ Tissier m + w/LP (1975b)	
Sjøvold (nach Wiedemann 1992)	

m: männliche Individuen

w/LP: weibliche Individuen aus Lyon und Paris

Die Ergebnisse aller zur Verfügung stehenden geschlechtsabhängigen Körperhöhenschätzformeln, die an europäischen Populationen erarbeitet wurden und anwendbar sind, wurden angegeben. Dabei wurden einmal die Geschlechtsgruppen WI bzw. MI und einmal die Gruppen WII und MII (siehe Tabelle 19, Seite 40) berücksichtigt. Die Ergebnisse geschlechtsindifferenten Formeln wurden für alle Individuen (Männer und Frauen) angegeben.

Für sieben Skelette konnte aufgrund deren Vollständigkeit die Körperhöhe mittels der Methode von Fully und Pineau (1956 und '60) bestimmt werden. Die Formel zur Berechnung lautet:

$$KH = 0,98 \times (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6) + 14,63 \quad \pm 2,04\text{cm}$$

x<sub>1</sub>: Basion-Bregma-Höhe des Schädels (MM 17)

x<sub>2</sub>: totale Höhe aller Wirbelkörper (Summe der maximalen Höhen der Wirbelkörpermitten von C2 (mit Dens) bis L5)

x<sub>3</sub>: Os sacrum (MM S1)

x<sub>4</sub>: Femurlänge in natürlicher Position (MM 2)

x<sub>5</sub>: Tibiallänge (MM 1)

x<sub>6</sub>: Fußhöhe (Talus und Calcaneus, MM 5)

Anschließend wurden für diese sieben mittelalterlichen Individuen die Ergebnisse aller in der Literatur angegebenen Körperhöhenschätzformeln mit den Ergebnissen der Bestimmung nach Fully und Pineau (1956 und '60) verglichen. Auf Grund dieses Vergleichs erfolgte die Auswahl folgender Methoden zur endgültigen Körperhöhenbestimmung anhand der Tibiae und Fibulae von Dresden Briesnitz (siehe Abschnitt 6.6.2, Seite 100 und 102):

- Eliakis (1966): wenn das Geschlecht bekannt ist für die Tibia,
- Munoz et al. (2001): wenn keine Geschlechtsdifferenzierung vorliegt für die Tibia,
- Telkkä (1950): wenn das Geschlecht bekannt ist für die Fibula,
- Sjøvold (nach Wiedemann 1992): bei fehlender Geschlechtsdifferenzierung für die Fibula.

Für fünf rezente Individuen liegen Angaben zu deren früherer Körperhöhe vor. Diese wurden ebenfalls mit den Ergebnissen der Körperhöhenschätzformeln verglichen und die Resultate diskutiert.

#### 4.2.6 Statistische Datenverarbeitung

Nach Durchführung des Messprogramms erfolgte die statistische Bearbeitung mittels der Programme Excel 1997 und 2003 für MS Windows. Für jedes Maß wurden die Anzahl der Messwerte, Mittelwert und Standardabweichung, Median, Minimum und Maximum angegeben. Die Berechnung erfolgte jeweils getrennt für linke und rechte Knochen sowie für die Mittelwerte der paarig vorhandenen Knochen. Schließlich wurden die einzeln und die paarig vorliegenden Knochen zusammengefasst, wobei für Knochenpaare der Mittelwert und für einzeln vorliegende der jeweils rechte oder linke Wert verwendet wurde. Im Folgenden wird dieser kombinierte Wert als „Gesamtwert“ bezeichnet.

Bei Knochenpaaren wurden die Seitendifferenzen quantifiziert und es wurde untersucht, wie oft welche Seite größere Ausmaße besitzt.

Es erfolgte die weitere statistische Bearbeitung der Messwerte mittels des Programms SPSS 6.0 für MS Windows:

- Testung auf Normalverteilung mittels Kolmogorov-Smirnov-Test für eine Stichprobe und eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\leq 0,05$
- Anwendung des t-Tests für gepaarte Stichproben zum Mittelwertvergleich der linken und rechten Seite bei Knochenpaaren
- Anwendung des t-Tests für unabhängige Stichproben zum Mittelwertvergleich zwischen nur einseitig vorliegenden Knochen (links bzw. rechts) und den Knochenpaaren. Die Prüfung auf Varianzhomogenität erfolgte dabei mittels des Levene-Tests.



## 5 Ergebnisse

### 5.1 Allgemeine Daten

#### 5.1.1 Allgemeine Daten der mittelalterlichen Skelette aus Dresden Briesnitz

Die errechneten statistischen Parameter für alle drei Unterschenkelknochen der mittelalterlichen Population wurden in Tabelle 23 (siehe Seite 47) angegeben. Für jedes Maß von Patella, Tibia und Fibula sowie das Produkt der drei Patellamaße (Pat V) wurden die Anzahl der Meßwerte, Mittelwert, Standardabweichung, Median sowie Minimum und Maximum aufgeführt. Die Angaben erfolgten getrennt für alle rechten und linken Knochen sowie bei paarig erhaltenen Knochen für den Mittelwert aus rechter und linker Seite. Außerdem wurde ein Gesamtwert angegeben. Hierfür wurden die Mittelwerte der paarig erhaltenen Knochen mit den jeweiligen Werten der einzeln vorliegenden Knochen zusammengefasst.

Nach den Ergebnissen des Kolmogorov-Smirnov-Tests kann bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $\leq 0,05$  für alle Maße eine Normalverteilung angenommen werden. Deshalb konnten statistische Verfahren unter Voraussetzung der Normalverteilung durchgeführt werden.

Der t-Test für gepaarte Stichproben ergab für einige Maße signifikante Seitenunterschiede. Diese wurden jeweils bei den Beschreibungen der Einzelknochen aufgeführt.

Mittels des t-Tests für unabhängige Stichproben wurde überprüft, ob sich signifikante Unterschiede ergeben, wenn man die gemittelten Werte der paarig vorhandenen Knochen mit den Werten der nur einseitig vorliegenden Knochen vergleicht. Ein signifikanter Unterschied ergibt sich nur für das Maß MM 4a der Tibia (Tiefe der oberen medialen Gelenkfläche) bei den rechten Knochen. Der Mittelwert der paarig vorhandenen Tibiae beträgt 48,8 mm und der, der nur einseitig rechts vorliegenden 45,9 mm. In beiden Gruppen befinden sich jeweils 17 Individuen. Für alle anderen Maße ergibt sich kein Hinweis auf signifikante Mittelwertunterschiede zwischen einzeln und paarig vorliegenden Knochen.

#### Patella:

Bei 73 Funden mit vorhandener Patella war mit 67-mal am häufigsten die größte Dicke (MM 3) zu messen. Das Produkt der drei Patellamaße (Pat V) war nur in 56 Fällen zu ermitteln. Von 19 Paaren zeigen neun links eine größere Breite (maximale Differenz von 2 mm) nur ein Paar rechts (Differenz von 0,5 mm). Dieser Seitenunterschied ist bei der Testung mittels t-Test bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05 signifikant. Auch die anderen beiden Maße zeigen häufiger eine größere Ausdehnung auf der linken Seite, der Unterschied ist aber nicht signifikant.

### Tibia:

Bei insgesamt 156 Funden aus dem Dresden Briesnitzer Gräberfeld fand sich zumindest eine Tibia. Die Tiefe der oberen medialen Gelenkfläche (MM 4a) war am seltensten (nur 58-mal) zu messen. Der sagittale Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium (MM 8a) und der kleinste Umfang der Diaphyse (MM 10b) waren mit 112-mal die am häufigsten abzunehmenden Maße. Von den Längenmaßen war die ganze Länge der Tibia (MM 1) am häufigsten (86-mal) bestimmbar. Bei der Untersuchung der Knochenpaare fanden sich für einige Maße der Diaphyse signifikante Seitenunterschiede. Eine Übersicht darüber findet sich in Tabelle 22.

**Tabelle 22:** Signifikante Seitenunterschiede an der Tibia

Maß	rechts > links		links > rechts		Seitenunterschied signifikant für
	n	maximale Differenz (mm)	n	maximale Differenz (mm)	
MM 9	31	2,5	15	1,5	a = 0,05
MM 10a	33	7,5	19	5,5	
MM 9a	31	3,0	14	1,0	a = 0,01
Maß 8z	33	6,0	15	2,0	

MM: „Martinmaß“

n: Anzahl an Funden

Außerdem zeigen sich Hinweise für Seitenunterschiede ohne Signifikanz: Die Längenmaße der Tibia sind links häufiger größer als rechts, z. B. fand sich bei der größten Länge der Tibia (MM 1a) 22-mal eine größere linke Seite, die rechte Seite ist in nur 13 Fällen länger. Die distalen Epiphysenmaße zeigen häufiger eine größere rechte Seite. Die Maße der proximalen Epiphyse ergeben keinen Hinweis auf eine eventuelle Seitenbetonung.

Es kann zusammengefasst werden, dass die Längen eher eine, wenn auch nicht signifikante, Tendenz zur „Linksbetonung“ erkennen lassen. Die Breitenmaße der Diaphyse und der distalen Epiphyse zeigen eine zum Teil signifikante „Rechtsbetonung“.

### Fibula:

An 137 Individuen mit erhaltener Fibula war die größte Länge der Fibula (MM 1) mit 41-mal das am seltensten abzunehmende Maß. Die untere sagittale Epiphysenbreite der Fibula (MM 4(2a)) war mit 95-mal am häufigsten messbar. Insgesamt konnten Maße am häufigsten an der unteren Epiphyse, gefolgt von der Diaphysenmitte und der oberen Epiphyse abgenommen werden. Die Längenmaße waren am seltensten zu erhalten.

Deutliche oder sogar signifikante Seitenunterschiede zeigen sich nicht.

**Tabelle 23:** Ergebnisse aller Maße für Patella, Tibia und Fibula, mittelalterliche Population aus Dresden Briesnitz

Knochen	Maße/ Indices	alle rechten Knochen						alle linken Knochen						Seitenunterschiede Knochenpaare				Mittelwert für Knochenpaare						Gesamtwe	
		n	$\bar{x}$ (mm)	s (mm)	Median (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{x}$ (mm)	s (mm)	Median (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n (re>li)	n (li>re)	Max (mm)	Max (in % von $\bar{x}$ )	n	$\bar{x}$ (mm)	s (mm)	Median (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	x (mm)
Patella	MM 1	43	42,2	3,27	42,0	37,0	50,5	47	42,4	4,01	41,5	36,0	49,0	9	12	3,0	7,1	24	42,4	3,59	41,9	36,8	49,5	66	42,3
	MM 2	40	43,7	3,84	44,3	36,0	51,0	40	44,0	4,41	43,5	36,0	52,5	1	9	2,0	4,6	19	43,6	4,30	43,0	36,0	51,0	61	43,9
	MM 3	46	20,7	1,83	21,0	17,5	24,5	46	20,7	2,02	21,0	16,5	24,5	6	8	2,0	9,7	25	20,6	2,13	20,3	17,5	24,3	67	20,7
	Pat V (1*)	35	38,9	8,92	41,0	24,9	56,3	40	38,9	10,48	36,2	24,6	61,1					19	38,6	10,12	32,7	24,8	57,2	56	39,1
Tibia	MM 1	65	365,2	27,81	364,5	315,0	426,0	61	364,5	28,43	364,5	311,5	433,0	14	20	12,0	3,3	40	366,2	29,81	362,3	313,3	421,0	86	364,2
	MM 1a	63	371,4	28,86	370,5	319,5	436,5	61	370,0	29,93	368,0	316,0	442,5	13	22	11,0	3,0	40	370,6	30,41	365,0	321,3	427,0	84	370,7
	MM 1b	56	360,5	28,52	357,0	308,0	424,5	54	363,8	27,83	362,0	311,5	431,0	13	20	10,5	2,9	37	362,3	29,14	358,0	311,3	417,0	73	362,1
	MM 3	64	75,3	5,55	75,5	62,0	85,0	56	75,3	4,83	75,0	63,5	84,5	16	16	3,5	4,7	38	75,2	5,05	74,9	62,8	84,3	82	75,4
	MM 4a	34	47,3	3,85	47,5	40,5	55,5	41	48,2	3,13	48,5	38,0	57,5	6	10	3,0	6,1	17	48,8	3,01	49,0	44,0	56,5	58	47,4
	MM 4b	44	41,0	3,85	42,0	32,0	49,0	43	41,8	3,33	42,5	32,0	49,5	14	8	4,5	10,9	22	41,4	3,66	42,1	33,3	47,3	65	41,4
	MM 6	77	48,0	4,12	48,0	38,5	58,5	60	48,6	4,03	48,0	39,5	56,5	21	11	6,5	13,4	40	48,6	3,89	48,3	40,0	57,3	97	48,1
	MM 7	82	38,6	3,29	39,0	30,5	46,5	73	38,8	3,33	39,0	30,5	45,5	21	17	3,0	7,8	53	38,6	3,25	38,8	30,5	45,0	102	38,8
	MM 8	82	28,9	2,75	28,5	24,0	36,0	79	28,8	2,74	28,5	23,5	36,0	25	18	4,5	15,6	60	28,8	2,67	28,5	24,3	36,0	101	28,9
	8z	84	27,6	2,63	27,5	22,5	33,5	79	27,1	2,66	27,0	21,5	34,5	33	15	6,0	21,9	61	27,3	2,61	27,0	23,0	34,0	102	27,3
	MM 8a	88	33,9	3,57	33,8	27,0	44,5	84	33,6	3,28	33,5	27,0	42,5	23	23	4,5	13,3	60	33,7	3,19	33,8	27,0	41,0	112	33,8
	8a/z	88	31,3	3,57	31,0	24,5	41,0	81	30,7	3,61	30,5	21,0	40,5	33	15	6,0	19,4	59	31,0	3,44	30,8	24,8	40,8	110	31,1
	MM 9	84	22,1	2,60	22,0	17,0	29,5	79	21,8	2,41	22,0	16,5	26,5	31	15	2,5	11,5	59	21,7	2,39	21,5	16,8	26,3	104	22,1
	MM 9a	88	24,3	2,34	24,0	19,0	30,0	83	24,0	2,60	23,5	18,5	30,0	31	14	3,0	12,4	60	24,1	2,40	23,8	18,8	29,5	111	24,2
	MM 10	82	78,7	7,34	78,0	65,5	96,0	79	78,3	7,02	78,0	65,0	94,0	25	23	7,0	8,9	58	78,2	7,04	77,4	65,3	94,0	103	78,7
	MM 10a	81	89,5	8,00	89,0	74,5	110,0	79	88,6	8,41	88,0	74,0	115,0	33	19	7,5	8,5	55	88,7	7,62	88,5	74,8	104,8	105	89,2
	MM 10b	89	71,4	6,12	71,5	59,5	86,0	81	71,7	6,15	71,0	60,0	85,0	21	22	3,5	4,9	58	70,9	5,66	70,4	60,5	83,3	112	71,9
Fibula	MM 1	27	352,9	28,72	348,5	311,5	424,0	25	362,5	28,78	356,0	312,5	423,5	4	6	9,5	2,6	11	359,4	33,82	350,8	312,5	423,8	41	357,0
	MM 1z	30	329,1	25,23	324,0	290,0	396,5	29	334,6	28,30	330,0	287,0	401,0	6	6	8,5	2,6	13	331,8	31,66	323,8	292,3	398,8	46	331,8
	MM 3(1)	49	13,3	2,03	13,0	10,0	18,5	42	13,2	1,89	13,0	9,0	17,0	11	7	2,0	14,9	25	13,4	1,82	13,3	11,0	17,8	65	13,2
	MM 3(2)	48	13,7	1,78	13,5	10,0	18,0	44	13,6	1,81	13,5	10,0	18,0	11	11	2,5	18,5	27	13,5	1,68	13,3	10,0	16,0	65	13,7
	MM 4(1)	29	24,5	2,63	24,0	20,0	30,5	29	24,6	2,57	24,5	21,0	30,5	3	7	4,5	18,7	11	24,1	2,46	24,5	20,5	29,5	47	24,6
	MM 4(1a)	31	24,6	3,16	24,5	20,5	33,5	21	25,0	2,60	24,5	20,5	31,0	4	2	4,5	18,8	7	23,9	2,50	23,8	21,0	28,8	45	24,9
	MM 4(2)	63	19,7	2,23	20,0	12,5	24,0	59	19,9	2,23	20,0	14,5	26,5	11	13	4,5	22,6	34	19,9	2,12	20,3	14,5	23,8	88	19,8
	MM 4(2a)	70	26,2	3,07	26,5	17,5	36,5	66	26,0	3,28	25,8	19,0	37,0	20	12	4,5	17,1	41	26,4	3,08	26,8	21,8	36,8	95	26,0

n: Anzahl

$\bar{x}$ : Mittelwert

s: Standardabweichung

MM: "Martinmaß"

n (re>li): Anzahl der Individuen bei denen die rechte Seite größer ist als die linke

n (li>re): Anzahl der Individuen bei denen die linke Seite größer ist als die rechte

PatV (1\*): Das Volumenkorrelat der Patella wird in cm<sup>3</sup> angegeben.

Min: Minimum

Max: Maximum

li: links

re: rechts

### 5.1.2 Allgemeine Daten der rezenten Individuen

Analog zu den mittelalterlichen Individuen wurden die statistischen Parameter der Messungen an den Tibiae und Fibulae rezenter Individuen in Tabelle 24 dargestellt.

**Tabelle 24:** Ergebnisse aller Maße der Tibiae und Fibulae von rezenten Individuen

Knochen	Maß	weibliche Individuen						männliche Individuen				
		n	$\bar{x}$ (mm)	s (mm)	Median (mm)	Min (mm)	Max (mm)	n	$\bar{x}$ (mm)	s (mm)	Median (mm)	Min (mm)
Tibia	MM 1	13	359,6	18,7	359,0	331,5	397,5	27	377,0	25,9	375,5	310,5
	MM 1a	13	366,3	17,7	364,5	343,0	402,5	27	382,9	28,0	381,5	305,0
	MM 1b	12	359,9	17,6	358,3	336,5	396,5	26	371,7	27,6	369,8	295,0
	MM 3	12	73,1	4,0	74,5	67,5	78,5	24	78,0	5,4	79,5	68,0
	MM 4a	10	48,5	2,5	49,1	44,5	52,0	23	49,7	3,2	50,5	43,5
	MM 4b	11	40,6	1,7	40,0	38,0	43,0	23	43,4	3,3	44,0	36,5
	MM 6	12	45,3	2,6	44,5	41,0	48,5	27	48,8	3,7	48,5	40,5
	MM 7	13	38,4	2,3	38,0	34,5	42,3	28	41,0	2,9	40,8	34,5
	MM 8	13	27,6	1,8	28,0	23,0	30,0	28	29,4	3,0	29,0	23,0
	8z	13	25,6	1,7	25,5	21,0	28,0	28	27,9	3,0	28,0	20,5
	MM 8a	13	32,8	2,0	33,8	29,5	35,0	28	35,0	3,1	34,5	29,5
	8a/z	13	29,5	1,7	30,0	26,0	32,0	28	31,7	3,1	31,3	25,0
	MM 9	13	21,3	1,5	21,5	19,0	23,5	28	22,3	2,0	22,8	17,5
	MM 9a	13	23,8	1,8	24,5	20,5	26,0	28	24,7	2,0	24,3	20,0
	MM 10	13	76,1	4,7	77,5	65,5	82,5	28	81,4	6,8	81,8	65,0
	MM 10a	13	87,4	4,6	90,0	78,5	91,8	28	92,8	7,3	94,0	79,0
	MM 10b	12	67,6	3,6	68,5	60,5	73,8	28	72,4	6,0	72,0	60,5
Fibula	MM 1	10	355,8	15,6	356,8	332,0	373,5	16	372,6	32,5	374,0	299,0
	MM 2	9	332,9	15,8	340,0	310,5	352,5	16	348,1	31,3	349,8	276,0
	MM 3(1)	12	11,4	0,9	11,3	10,0	13,0	17	12,9	2,2	13,0	9,5
	MM 3(2)	12	14,0	1,8	13,8	9,5	17,0	17	14,5	2,0	15,0	10,5
	MM 4(1)	10	24,4	2,6	24,0	20,0	29,5	16	24,6	2,3	24,3	21,0
	MM 4(1a)	9	25,3	2,5	24,5	21,0	28,5	16	25,9	3,0	25,5	21,5
	MM 4(2)	9	18,5	1,2	19,0	15,5	20,0	15	20,1	1,8	20,0	17,0
	MM 4(2a)	10	24,4	2,1	24,5	21,0	27,5	16	26,3	2,7	26,0	22,0

n: Anzahl

s: Standardabweichung

$\bar{x}$ : Mittelwert

Min: Minimum

Max: Maximum

MM: „Martinmaß“

#### Tibia:

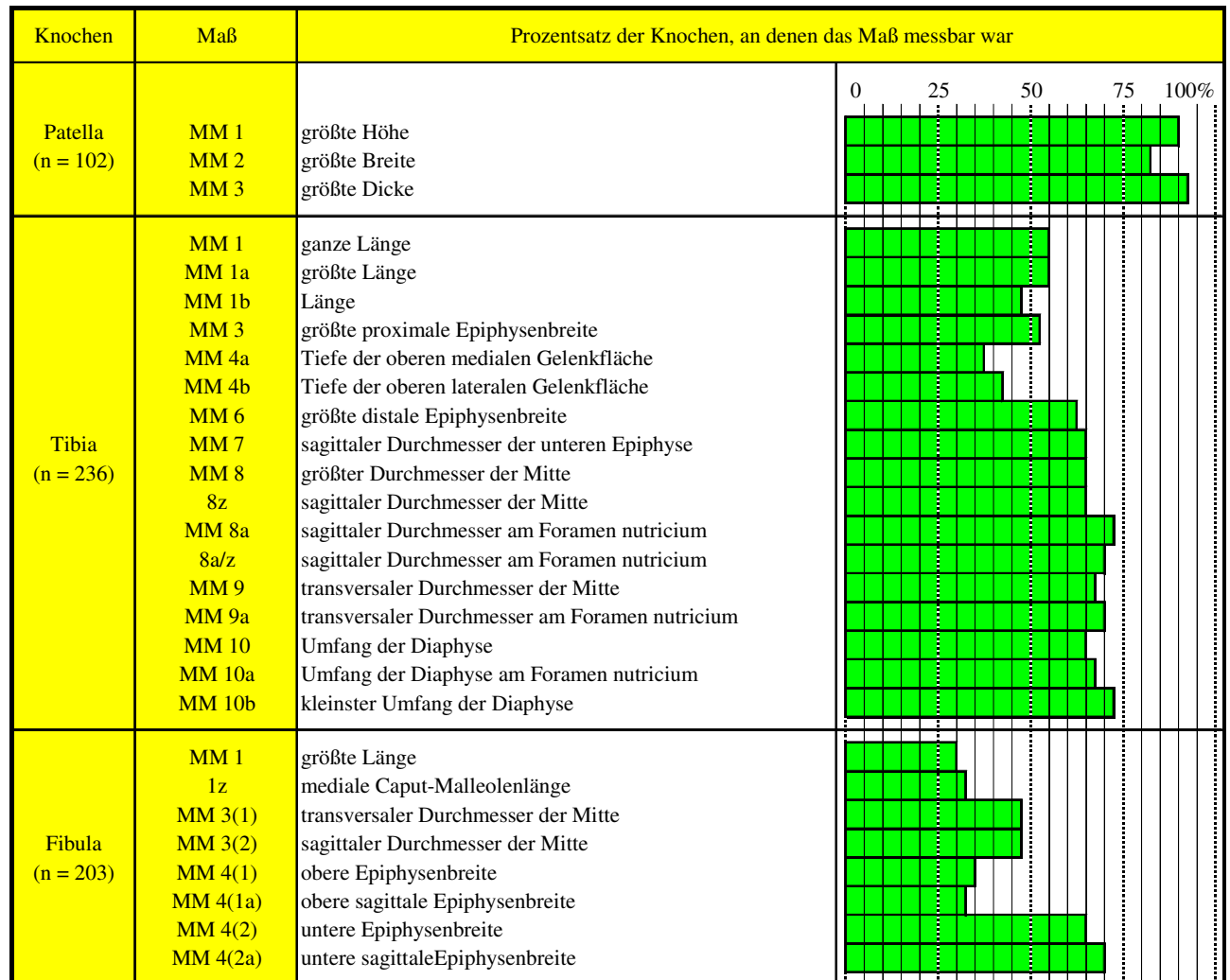
An den 41 rezenten Tibiae war die Tiefe der oberen medialen Gelenkfläche (MM 4a) am seltensten abzunehmen, die Messung war in 33 Fällen möglich. Die Parameter an der Diaphyse und der sagittale Durchmesser der unteren Epiphyse (MM 7) ließen sich bei allen 41 Schienbeinknochen messen.

#### Fibula:

An 29 rezenten Fibulae waren die Längen sowie die Epiphysenmaße etwa gleich oft (24- bis 26-mal) meßbar. Die Diaphysenmaße waren an allen Wadenbeinen zu erhalten.

## 5.2 Erhaltungszustand

Die Einschätzung des Erhaltungszustandes der Knochen basiert auf Untersuchungen zur Durchführbarkeit des Messprogramms. Abbildung 3 gibt an, wie oft jedes einzelne Maß am vorhandenen Skelettmaterial abzunehmen war.



**Abbildung 3:** Häufigkeit der Messbarkeit der einzelnen Maße

Tabelle 25 (siehe Seite 50) zeigt, wie viele Knochen durch die Durchführung des Messprogramms charakterisiert werden konnten. Dabei wurde einmal der gesamte Knochen betrachtet, zusätzlich erfolgte eine Einschätzung für die einzelnen Knochenabschnitte, z. B. die Diaphyse.

Es wird deutlich, dass sich an der Patella, wenn sie gefunden wurde, in über 70 % der Fälle das gesamte Messprogramm abnehmen ließ. Dies war für die anderen beiden Knochen nur in etwa 12 % der Fälle möglich. Die Fibula war am häufigsten, nämlich in 23 % der Fälle, nicht messbar. An der Tibia ließ sich meist ein eingeschränktes Messprogramm durchführen, nur in 11 % der Fälle lag ein nicht messbares Fragment vor. Häufig, bei über 40 % der Tibiae und etwa 70 % der Fibulae, zeigen sich Veränderungen, die die Messung der Längsausdehnung unmöglich machen. Betrachtet man die

einzelnen Knochenabschnitte, zeigen die proximalen Epiphysen beider Langknochen die schlechteste Messbarkeit. An dieser Stelle ergeben sich für über 40 % der Tibiae und über 60 % der Fibulae keine Werte. An der distalen Epiphyse trifft das für beide Knochen nur in etwa 30 % der Fälle zu. Die Messbarkeit der Diaphyse unterscheidet sich für beide Knochen. An der Tibia erweist sich die Diaphyse als der geeignetste Messort. Etwa 80 % der Knochen ließen sich hier vermessen, über 55 % sogar komplett. An der Fibula war die Diaphyse in über 50 % der Fälle nicht zu messen. Hier zeigt die distale Epiphyse eine bessere Messbarkeit.

**Tabelle 25:** Erhaltungszustand der Skeletteile und Knochenabschnitte

		Patella		Tibia		Fibula	
		rechts (n=50)	links (n=52)	rechts (n=127)	links (n=109)	rechts (n=108)	links (n=95)
gesamter Knochen	sehr gut erhalten	35	40	15	13	16	11
	erhalten	12	8	99	83	68	61
	Fragment	3	4	13	13	24	23
Längsausdehnung	sehr gut erhalten	/	/	52	48	27	25
	erhalten	/	/	17	19	3	4
	Fragment	/	/	58	42	78	66
proximale Epiphyse	sehr gut erhalten	/	/	25	28	35	25
	erhalten	/	/	46	36	6	10
	Fragment	/	/	56	45	67	60
Diaphyse	sehr gut erhalten	/	/	68	67	48	41
	erhalten	/	/	31	24	1	4
	Fragment	/	/	28	18	59	50
distale Epiphyse	sehr gut erhalten	/	/	71	56	59	56
	erhalten	/	/	17	21	16	12
	Fragment	/	/	39	32	33	27

sehr gut erhalten: alle Maße sind abzunehmen  
erhalten: der Knochen ist durch mindestens ein Maß repräsentiert, das Messprogramm ist aber nicht vollständig durchführbar  
Fragment: Knochen ist nicht messbar

Tabelle 26 zeigt die Anzahl der Knochen, bei denen aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes Maße ausschließlich an einem Teil des Knochens zu messen waren. Die Charakterisierung des Knochens war deshalb nur durch einen Knochenabschnitt möglich. Bei den Tibiae ist dieser Knochenteil am häufigsten die Diaphyse, bei den Fibulae der distale Abschnitt.

**Tabelle 26:** Häufigkeit des Vorliegens der einzelnen Knochenabschnitte als einzig messbarer Knochenteil

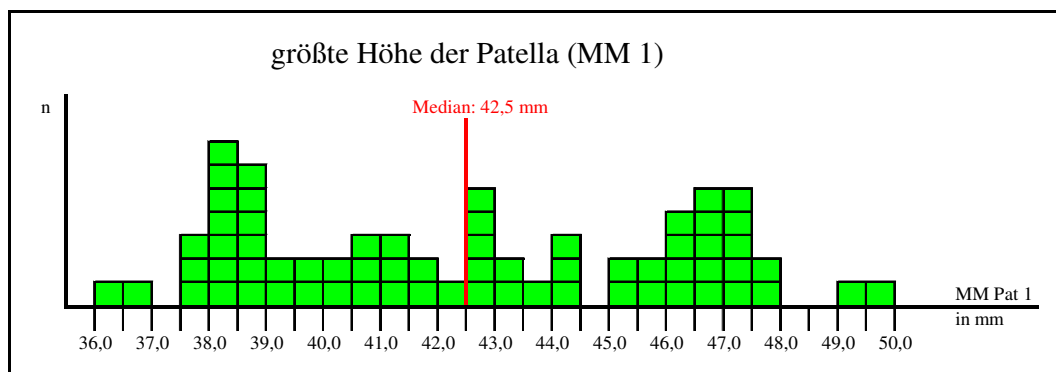
	Anzahl der Funde, bei denen der einzig messbare Knochenteil ist:		
	der proximale Abschnitt	die Diaphyse	der distale Abschnitt
Tibia, rechts	3	10	11
Tibia, links	2	9	2
Fibula, rechts	4	1	17
Fibula, links	2	1	10

### 5.3 Geschlechtsbestimmung

#### 5.3.1 Geschlechtsbestimmung der mittelalterlichen Individuen von Dresden – Briesnitz

##### Patella:

Nach Darstellung der Häufigkeitsverteilung der größten Höhe der Patella (MM 1) im Histogramm zeigen sich zwei Grundgesamtheiten mit einem geschätzten Trennwert von 43 mm (siehe Abb. 4). Das Produkt der drei Patellamaße (PatV), proportional dem Volumen, lässt deutlich zwei Gipfel mit einem Trennwert der beiden Grundgesamtheiten von etwa 36 cm<sup>3</sup> erkennen.



**Abbildung 4:** Häufigkeitsverteilung der größten Höhe der Patella (MM1)

Zur Geschlechtsbestimmung der Patella wurden die drei Einzelmaße und das daraus errechnete Produkt (PatV) in je zehn Klassen eingeteilt (siehe Kapitel 4.2.4, Seite 38). Die Tabelle 27 zeigt die Grenzwerte für die Bildung der Geschlechtsklassen und die Verteilung der Individuen über die zehn Klassen für jeden Parameter.

**Tabelle 27:** Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Einzelmaße sowie PatV, das Produkt der drei Patellamaße (A, s. Kap. 4.2.4, S. 36)

Parameter	n	Geschlechtsklasse:																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
MM 1	66	0	35,0	2	36,8	14	38,6	8	40,4	9	42,3	11	44,1	4	45,9	16	47,8	2	49,6	0	
MM 2	61	0	35,8	5	37,8	7	39,8	5	41,8	11	43,9	11	45,9	12	47,9	5	50,1	4	52,1	1	
MM 3	67	0	17,1	4	17,9	9	18,9	10	19,8	8	20,7	16	21,6	11	22,6	3	23,4	5	24,4	1	
Pat V	56	0	20,0	1	24,8	10	29,5	14	34,3	1	39,1	8	43,9	12	48,6	6	53,4	3	58,2	1	

n: Anzahl bestimmbarer Individuen      MM: „Martinmaß“      n / n: Anzahl, Individuen pro Klasse  
Die Angabe der Grenzwerte der Klassen erfolgt in mm bzw. in cm<sup>3</sup> für PatV.

Außerdem wurden die Diskriminanzwerte der zwei Diskriminanzfunktionen zur Geschlechtsbestimmung an der Patella in zehn Klassen eingeteilt. Die Klassengrenzen und die Verteilung der Individuen für die Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation wurden in Tabelle 28 und für die Trennung am Trennwert von Introna et al. (1998) in Tabelle 29 angegeben.

**Tabelle 28:** Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Diskriminanzwerte der Patella, Trennung am Mittelwert der eigenen Population (B, s. Kap. 4.2.4, S. 36)

Diskriminanz- funktion	n	Geschlechtsklasse:																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Introna et al. '98 (1)	60	0	184,8	5	194,5	7	204,2	8	213,9	9	223,5	10	233,2	11	242,9	6	252,5	3	262,2	1	
Introna et al. '98 (7)	63	0	202,3	2	212,0	11	221,7	12	231,5	7	241,2	6	250,9	13	260,6	9	270,3	3	280,0	0	

n: Anzahl der bestimmbaren Individuen      n / n: Anzahl der Individuen pro Klasse

(1)/(7): Nummer der verwendeten Diskriminanzfunktion von Introna et al. (1998)

**Tabelle 29:** Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Diskriminanzwerte der Patella, Trennung am Trennwert d. Autors (C, s. Kap. 4.2.4, S. 36)

Diskriminanz- funktion	n	Geschlechtsklassen:																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Introna et al. '98 (1)	60	0	186,2	3	192,3	3	198,3	6	204,4	7	210,5	10	224,2	15	237,9	12	251,6	3	265,2	1	
Introna et al. '98 (7)	63	1	207,9	1	211,9	3	215,8	6	219,8	6	223,7	13	239,0	11	254,2	19	269,5	3	284,8	0	

n: Anzahl der bestimmbaren Individuen      n / n: Anzahl der Individuen pro Klasse

(1)/(7): Nummer der verwendeten Diskriminanzfunktion von Introna et al. (1998)

Anschließend erfolgte die Zusammenfassung der oben genannten Ergebnisse. Tabelle 30 zeigt diesen Prozess für einzelne Individuen. Wegen des großen Umfangs wurde diese Tabelle nur exemplarisch für einige Individuen abgebildet.

**Tabelle 30:** Die Geschlechtsbestimmung anhand der Patella für einige Individuen aus Dresden Briesnitz

Nummer der Patella	Anzahl der Meß- werte	Zuordnung der Geschlechtsklassen über:											Geschlecht gesamt
		Einzelmaße (A)					Diskriminanzfunktionen						
		Geschlechtsklasse des besttrennendsten Parameters (PatV)	Geschlechtsklassen			ZF	(B)			(C)			
			$\bar{x}$ aller Maße	kleinste	größte		Introna et al. '98 (1)	(7)	ZF	Introna et al. '98 (1)	(7)	ZF	
P1	3	7	6,67	6	7	(m)	7	6	mmw	8	7	(m)	(m)
P2	2		8,00	8	8	m		8	m		8	m	m
P3	3	3	3,00	3	3	w	3	3	w	4	4	(w)	w
P4	3	3	3,67	2	5	(w)	2	4	(w)	2	6	mw	(w)
P5	3	4	4,00	3	5	(w)	3	4	(w)	4	6	mw	(w)
P6	3	5	5,33	5	6	mw	6	5	mw	7	7	(m)	mmw
P7	3	7	6,67	6	8	(m)	6	7	mmw	7	8	(m)	(m)
P8	3	8	7,67	7	8	m	7	8	mmw	8	8	m	(m)

P: laufende Patellnummer      PatV: Produkt d. Patellamaße      ZF: Zusammenfassung       $\bar{x}$ : Mittelwert

(A): Beurteilung der einzelnen Maße, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation

(B): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation

(C): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Trennwert des Autors

(1)/(7): Nummer der verwendeten Diskriminanzfunktion von Introna et al. (1998)

m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 39

Die Zusammenfassung der Geschlechtsbestimmung anhand der Patella über das Gräberfeld wird in Tabelle 31 (siehe Seite 53) gezeigt. Von den 73 Individuen mit erhaltener Patella konnten 70 der



Untersuchung des Geschlechts zugeführt werden. Zwölf davon wurden als relativ sicher weiblich und elf als relativ sicher männlich bestimmt (Gruppe WI und MI). Ließ man eine tendenzielle Bestimmung zu, wurden 25 Patellae weiblichen und 37 männlichen Individuen zugeordnet (Gruppe WII und MII), acht Knochen blieben nicht zuordenbar.

**Tabelle 31:** Zusammenfassung der Geschlechtszuordnung für die Patella (siehe Kapitel 4.2.4, Seite 38 f)

	Anzahl der Individuen pro Geschlechtszuordnung:									Anzahl gesamt
	ww	w	(w)	wwm	mw	mmw	(m)	m	mm	
Einzelmaße und PatV (A)	0	12	14	0	15	5	12	12	0	70
Diskriminanzfunktionen (B)	0	8	12	12	4	13	10	8	0	67
Diskriminanzfunktionen (C)	0	4	3	7	10	10	18	15	0	67
alle Bestimmungsmöglichkeiten	0	12	12	1	8	11	15	11	0	70

PatV: Produkt der Patellamaße  
 (A): Beurteilung der einzelnen Maße, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation  
 (B): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation  
 (C): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Trennwert des Autors  
 m / w: Definition der Geschlechtszuordnung siehe Kapitel 4.2.4, Seite 39

In Tabelle 32 wurden die statistischen Parameter der Patella angegeben, die sich nach der Trennung der Geschlechter ergeben.

**Tabelle 32:** Parameter der Patellae für (a) männliche und (b) weibliche Individuen

**a:**

Parameter	Gruppe	Gesamtwert (paarige und einzelne Knochen)						alle rechten Knochen						alle linken Knochen					
		n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max
MM 1	M I	11	46,6	1,17	46,5	44,0	49,5	6	46,2	1,79	46,0	43,0	50,5	10	47,0	0,97	46,8	45,0	48,5
	M II	36	45,1	2,31	45,9	39,5	49,5	23	44,5	2,52	45,0	39,5	50,5	25	45,8	1,95	46,5	41,0	49,0
MM 2	M I	8	49,1	2,14	48,5	46,0	52,5	4	47,9	1,47	48,0	46,0	51,0	7	49,6	2,32	51,0	46,0	52,5
	M II	33	46,9	2,50	46,8	43,0	52,5	22	46,6	1,79	46,5	43,0	51,0	20	47,6	2,77	47,3	43,0	52,5
MM 3	M I	10	22,8	1,07	23,0	21,0	24,5	6	22,8	1,05	22,5	21,0	24,5	9	23,0	1,11	23,5	21,0	24,5
	M II	35	22,1	1,13	22,0	19,5	24,5	23	22,2	1,20	22,5	19,5	24,5	24	22,3	1,15	22,0	20,0	24,5
Pat V	M I	8	52,3	3,89	51,8	47,2	61,1	4	50,6	3,43	49,1	45,9	56,3	7	53,5	3,84	52,7	48,5	61,1
	M II	31	46,7	5,43	45,3	38,4	61,1	20	45,9	4,79	45,2	39,4	56,3	20	48,4	5,81	47,8	38,4	61,1

**b:**

Parameter	Gruppe	Gesamtwert (paarige und einzelne Knochen)						alle rechten Knochen						alle linken Knochen					
		n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max
MM 1	W I	11	37,9	1,02	38,0	36,0	40,3	6	38,5	1,30	38,0	37,0	40,5	9	37,7	1,11	38,0	36,0	40,0
	W II	24	38,7	1,30	38,5	36,0	41,0	16	39,3	1,38	39,3	37,0	41,5	20	38,6	1,39	38,5	36,0	41,0
MM 2	W I	11	39,1	1,72	39,0	36,5	42,0	6	38,7	1,21	38,8	36,5	40,0	8	39,6	1,73	39,8	37,0	42,0
	W II	23	39,9	2,27	39,5	36,0	44,0	15	39,6	2,30	39,0	36,0	43,5	18	40,1	2,25	40,0	36,0	44,0
MM 3	W I	11	18,1	0,63	18,0	17,5	19,5	7	18,5	0,71	18,5	17,5	19,5	8	17,8	0,61	18,0	16,5	18,5
	W II	24	18,8	0,93	18,8	17,5	20,5	17	18,8	0,75	19,0	17,5	20,0	20	18,8	1,07	18,5	16,5	20,5
PatV	W I	10	27,1	1,45	27,9	24,8	28,9	5	27,5	1,98	27,8	24,9	30,0	8	26,8	1,33	26,7	24,6	28,4
	W II	22	29,1	2,34	29,2	24,8	33,0	14	29,5	2,37	29,5	24,9	33,5	18	29,0	2,43	28,8	24,6	33,0

$\bar{x}$  : Mittelwert  
 s : Standardabweichung :  
 n : Anzahl der Individuen pro Gruppe  
 Min: Minimum, kleinster Wert  
 Max: Maximum, größter Wert  
 Die Angabe der Werte erfolgt in mm bzw. in cm<sup>3</sup> für PatV (Produkt der Patellamaße).  
 MI: relativ sichere Bestimmung als Mann (mm + m)  
 MII: tendenziell männlich (mm + m + (m) + mmw)  
 WI: relativ sichere Bestimmung als Frau (ww + w)  
 WII: tendenziell weiblich (ww + w + (w) + wwm)  
 MM: „Martinmaß“

### Tibia:

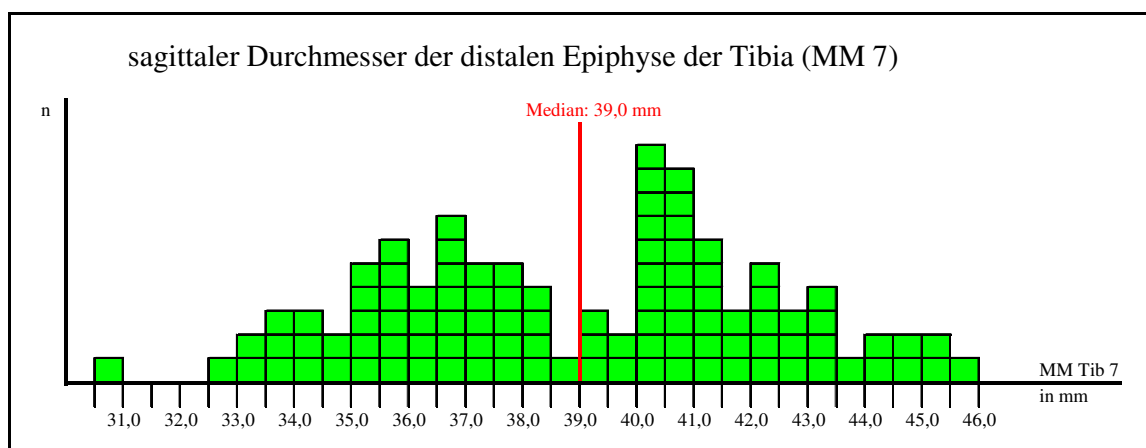
Die Häufigkeitsverteilung der größten proximalen Epiphysenbreite (MM 3) zeigt, wenn auch undeutlich, zwei Grundgesamtheiten, deren Trennwert geschätzt zwischen 76 und 78 mm liegt.

Auch bei der größten distalen Epiphysenbreite (MM 6) sind bei Darstellung der Häufigkeitsverteilung zwei Grundgesamtheiten sichtbar, deren geschätzter Trennwert von etwa 49,5 mm etwas über dem Median liegt.

Der sagittale Durchmesser der distalen Epiphyse (MM 7) wurde in der Literatur nicht erwähnt, zeigt aber an der Dresdner Population eine sehr deutliche Unterscheidung von zwei Grundgesamtheiten. Der Trennwert liegt schätzungsweise bei 39 mm und entspricht genau dem Median (siehe Abb. 5).

Der sagittale Durchmesser im Niveau des Foramen nutricium (M 8az) lässt zwei getrennte Gruppen vermuten, deren geschätzter Trennwert mit 31 mm nahe am Median liegt. Die Häufigkeitsverteilung des transversalen Durchmessers im Niveau des Foramen nutricium (MM 9a) zeigt ebenfalls zwei Grundgesamtheiten mit einem vermuteten Trennwert von 25 mm.

Für alle drei Umfangsmaße der Diaphyse lässt sich, wenn auch undeutlich, eine Unterteilung in zwei Grundgesamtheiten vermuten. Dabei liegen die geschätzten Trennwerte jeweils wenig rechts vom Median. Die Verteilungen der Tibialängen lassen keine Rückschlüsse auf zwei getrennte Grundgesamtheiten zu.



**Abbildung 5:** Häufigkeitsverteilung des sagittalen Durchmessers der distalen Epiphyse der Tibia (MM 7)

Die Geschlechtsbestimmung an den Schienbeinknochen erfolgte neben der Analyse der Einzelmaße auch durch Anwendung von 25 Diskriminanzfunktionen von insgesamt elf unterschiedlichen Referenzpopulationen (siehe Tabelle 17, Seite 37). Die Ergebnisse der Einteilung aller Einzelmaße und der Diskriminanzwerte in jeweils zehn Klassen zeigen die Tabellen 33 bis 35 (siehe Seite 55 f). Es wurden die Grenzwerte der Klassen und die Verteilung der Individuen innerhalb der einzelnen Klassen angegeben.

**Tabelle 33:** Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Einzelmaße der Tibia (A, s. Kap. 4.2.4, S. 36)

Maß	n	Geschlechtsklasse:																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
MM 1	86	0	309,8	7	323,4	6	336,9	16	350,6	12	364,2	23	377,8	8	391,4	7	404,9	4	418,6	3	
MM 1a	84	0	313,1	6	327,4	8	341,9	15	356,3	15	370,8	15	385,1	12	399,6	6	414,1	5	428,4	2	
MM 1b	73	0	306,8	5	320,6	7	334,4	13	348,3	14	362,1	14	376,0	7	389,8	6	403,6	5	417,5	2	
MM 3	82	2	64,8	4	67,4	11	70,1	9	72,7	16	75,3	9	77,9	17	80,6	9	83,3	5	85,8	0	
MM 4a	58	1	40,4	4	42,1	5	43,9	7	45,8	9	47,4	13	49,2	10	50,9	7	52,7	1	54,5	1	
MM 4b	65	3	34,3	3	36,1	4	37,8	10	39,6	6	41,4	15	43,1	17	44,9	4	46,7	2	48,5	1	
MM 6	97	1	39,9	4	41,9	11	43,9	18	46,1	21	48,1	10	50,1	17	52,2	7	54,3	5	56,3	3	
MM 7	102	1	32,2	6	33,8	10	35,4	20	37,1	11	38,8	16	40,4	22	42,1	9	43,7	6	45,4	1	
MM 8	101	0	23,5	6	24,8	13	26,1	14	27,6	22	28,8	19	30,2	11	31,6	4	32,9	10	34,3	2	
8z	102	0	22,2	3	23,5	13	24,8	20	26,1	16	27,3	22	28,6	12	29,9	3	31,2	10	32,5	3	
MM 8a	112	0	26,8	8	28,6	11	30,3	22	32,1	14	33,8	27	35,6	12	37,3	11	39,1	3	40,8	4	
8a/z	110	0	23,9	6	25,7	12	27,5	21	29,3	18	31,1	17	32,8	17	34,6	12	36,4	4	38,2	3	
MM 9	104	2	17,1	7	18,3	10	19,6	13	20,8	21	22,1	17	23,3	16	24,6	10	25,9	6	27,2	2	
MM 9a	111	1	19,4	3	20,6	18	21,8	19	23,1	24	24,2	8	25,4	18	26,6	8	27,8	10	29,1	2	
MM 10	103	0	64,3	7	67,8	11	71,4	15	75,1	20	78,6	15	82,3	17	85,8	9	89,4	7	93,0	2	
MM 10a	105	0	72,4	6	76,6	15	80,8	15	84,9	20	89,2	21	93,3	15	97,6	6	101,8	3	106,0	4	
MM 10b	112	0	59,3	5	62,4	18	65,6	15	68,7	20	71,8	21	75,1	16	78,2	5	81,3	8	84,4	4	

n: Anzahl der bestimmaren Individuen

MM: „Martinmaß“

n / n: Anzahl der Individuen pro Klasse

Die Angabe der Grenzwerte der Klassen erfolgt in mm.

**Tabelle 34:** Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Diskriminanzwerte der Tibia, Trennung am Mittelwert der eigenen Population (B, s. Kap. 4.2.4, S. 36))

Diskriminanz- funktion	n	Geschlechtsklassen:																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Hanihara '58 (rechts)	47	1	1656,3	2	1727,6	6	1798,9	7	1870,2	7	1941,5	8	2012,7	8	2084,0	5	2155,3	3	2226,6	0
Hanihara '58 (links)	45	1	1416,0	2	1468,4	5	1520,8	9	1573,2	8	1625,6	5	1678,0	4	1730,5	8	1782,9	3	1835,3	0
I/ M-S '84a (Weiße: 3)	83	0	-2,8	5	-2,2	12	-1,6	12	-1,0	13	-0,4	14	0,2	12	0,8	10	1,4	3	2,0	2
I/ M-S '84a (Weiße: 4)	106	0	-2,6	5	-2,0	15	-1,3	15	-0,6	21	0,0	18	0,7	17	1,3	8	2,0	3	2,7	4
I/ M-S '84a (Weiße: 5)	83	0	-2,6	5	-2,0	12	-1,3	12	-0,7	14	-0,1	15	0,5	12	1,1	9	1,8	2	2,4	2
I/ M-S '84b (Weiße: 6)	72	1	-2,2	2	-1,4	11	-0,7	12	0,1	11	0,8	8	1,6	14	2,3	9	3,1	4	3,9	0
I/ M-S '84b (Weiße: 7)	76	1	-2,4	5	-1,6	8	-0,9	11	-0,1	13	0,6	12	1,4	9	2,1	14	2,9	3	3,6	0
I/ M-S '84a (Schwarze: 3)	83	0	-3,7	4	-3,0	13	-2,4	11	-1,7	12	-1,0	14	-0,4	18	0,3	6	0,9	3	1,6	2
I/ M-S '84a (Schwarze: 4)	106	0	-3,9	4	-3,2	15	-2,5	19	-1,8	16	-1,1	26	-0,4	12	0,3	8	1,0	3	1,7	3
I/ M-S '84a (Schwarze: 5)	83	0	-3,8	4	-3,1	12	-2,5	11	-1,9	14	-1,3	17	-0,6	13	0,0	7	0,6	3	1,3	2
I/ M-S '84b (Schwarze: 6)	72	1	-2,3	2	-1,6	11	-0,9	11	-0,2	14	0,5	6	1,2	14	1,9	9	2,6	4	3,3	0
I/ M-S '84b (Schwarze: 7)	76	1	-2,3	5	-1,6	8	-0,9	11	-0,2	13	0,4	12	1,1	10	1,8	13	2,5	3	3,2	0
I/ M-S, '98 (Weisse: 4)	70	0	-2,9	4	-2,1	9	-1,3	12	-0,4	10	0,4	12	1,2	8	2,0	11	2,8	3	3,6	1
I/ M-S, '98 (Schwarze: 4)	78	1	-2,5	5	-1,8	9	-1,0	11	-0,2	12	0,5	12	1,3	13	2,0	11	2,8	4	3,6	0
Pettener et al. '80 (2)	63	0	0,3	4	0,4	9	0,4	8	0,4	12	0,4	6	0,4	11	0,4	11	0,5	2	0,5	0
Pettener et al. '80 (3)	65	0	0,3	4	0,4	9	0,4	9	0,4	11	0,4	8	0,4	11	0,4	10	0,4	3	0,5	0
Pettener et al. '80 (4)	78	0	0,4	7	0,4	7	0,4	13	0,4	11	0,4	12	0,5	11	0,5	14	0,5	3	0,5	0
Pettener et al. '80 (5)	85	0	0,3	4	0,3	10	0,3	13	0,3	22	0,3	9	0,3	16	0,3	6	0,4	3	0,4	2
Henke '72	72	0	240,0	6	250,4	9	260,8	9	271,2	12	281,6	10	292,0	10	302,4	13	312,8	3	323,2	0
Kobylianskiet al. '78	71	1	-3,7	3	-2,3	9	-0,8	12	0,6	11	2,0	8	3,5	14	4,9	9	6,4	4	7,8	0
Iscan et al. '94	76	1	-1,6	5	-0,9	8	-0,2	11	0,5	13	1,2	12	1,9	10	2,6	13	3,3	3	4,0	0
Steyn und Iscan '97 (1)	62	1	-3,0	3	-2,3	9	-1,5	10	-0,7	7	0,0	11	0,8	9	1,6	9	2,3	2	3,1	1
Steyn und Iscan '97 (2)	65	0	-2,8	3	-2,0	11	-1,3	9	-0,5	10	0,2	9	1,0	12	1,7	7	2,5	3	3,2	1
Gonzalez- Reimers et al. '00 (1)	103	0	-6,4	5	-3,6	13	-0,9	19	1,8	20	4,5	12	7,3	15	10,0	8	12,7	10	15,4	1
Gonzalez- Reimers et al. '00 (2)	79	1	-7,4	5	-4,6	10	-1,8	11	1,0	11	3,8	16	6,6	11	9,4	8	12,2	6	15,0	0
Šlaus und Tomić '05	108	1	-3,0	6	-2,13	7	-1,3	12	-0,4	11	0,4	13	1,3	8	2,1	13	3,0	5	3,8	0

n: Anzahl der bestimmaren Individuen

( ): Bezeichnung oder Nummer der Diskriminanzfunktion

n / n: Anzahl der Individuen pro Klasse

I/M-S: Diskriminanzfunktion von Iscan und Miller-Shaivitz

**Tabelle 35:** Grenzwerte für die Definition der Klassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Diskriminanzwerte der Tibia, Trennung am Trennwert des Autors (C, s. Kap. 4.2.4, S. 36)

Diskriminanz- funktion	n	Geschlechtsklassen:																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Hanihara '58 (rechts)	47	1	1652,1	0	1689,6	2	1727,1	2	1764,6	4	1802,1	13	1913,1	10	2024,1	10	2135,1	5	2246,1	0
Hanihara '58 (links)	45	0	1345,9	0	1383,1	1	1420,2	1	1457,4	2	1494,5	13	1583,0	13	1671,4	9	1759,8	6	1848,3	0
I/ M-S '84a (Weiße: 3)	83	0	-2,7	8	-2,0	12	-1,3	11	-0,7	22	0,0	10	0,6	13	1,1	3	1,7	2	2,3	2
I/ M-S '84a (Weiße: 4)	106	0	-2,4	6	-1,8	15	-1,2	14	-0,6	20	0,0	21	0,7	18	1,5	5	2,2	3	2,9	4
I/ M-S '84a (Weiße: 5)	83	0	-2,5	6	-1,9	11	-1,2	12	-0,6	16	0,0	14	0,6	12	1,3	8	1,9	2	2,6	2
I/ M-S '84b (Weiße: 6)	72	1	-2,2	1	-1,7	6	-1,1	7	-0,6	9	0,0	17	1,0	9	2,0	18	3,0	4	4,0	0
I/ M-S '84b (Weiße: 7)	76	1	-2,6	2	-2,0	8	-1,3	9	-0,7	7	0,0	14	0,9	10	1,8	22	2,7	3	3,6	0
I/ M-S '84a (Schwarze: 3)	83	0	-3,6	12	-2,7	13	-1,8	20	-0,9	23	0,0	5	0,6	7	1,1	1	1,7	1	2,2	1
I/ M-S '84a (Schwarze: 4)	106	0	-3,7	11	-2,8	25	-1,9	25	-0,9	25	0,0	12	0,8	4	1,6	2	2,4	1	3,2	1
I/ M-S '84a (Schwarze: 5)	83	0	-3,8	12	-2,8	15	-1,9	21	-0,9	23	0,0	2	0,5	7	1,0	1	1,4	1	1,9	1
I/ M-S '84b (Schwarze: 6)	72	1	-2,3	1	-1,7	8	-1,2	10	-0,6	8	0,0	13	0,8	11	1,7	16	2,5	4	3,4	0
I/ M-S '84b (Schwarze: 7)	76	1	-2,5	2	-1,9	7	-1,2	11	-0,6	8	0,0	14	0,8	11	1,6	19	2,4	3	3,1	0
I/ M-S, '98 (Weisse: 4)	70	0	-3,1	4	-2,3	7	-1,5	9	-0,8	8	0,0	15	0,9	9	1,8	12	2,7	5	3,6	1
I/ M-S, '98 (Schwarze: 4)	78	1	-2,8	2	-2,1	8	-1,4	11	-0,7	7	0,0	14	0,9	13	1,8	18	2,6	4	3,5	0
Pettener et al. '80 (2)	63	0	0,3	4	0,4	9	0,4	8	0,4	11	0,4	7	0,4	11	0,4	11	0,5	2	0,5	0
Pettener et al. '80 (3)	65	0	0,3	4	0,4	9	0,4	9	0,4	11	0,4	8	0,4	14	0,4	7	0,4	3	0,5	0
Pettener et al. '80 (4)	78	1	(*1)	0	(*1)	0	(*1)	0	(*1)	0	0,0	16	0,0	28	0,1	28	0,1	5	0,5	0
Pettener et al. '80 (5)	85	1	0,3	5	0,3	14	0,3	24	0,3	13	0,3	16	0,3	7	0,4	3	0,4	1	0,4	1
Henke '72	72	0	237,4	3	246,8	7	256,1	9	265,5	8	274,9	12	286,9	12	298,9	16	310,8	5	322,8	0
Kobylianskiet al. '78	71	1	-3,8	1	-2,8	6	-1,7	7	-0,7	7	0,3	16	2,3	8	4,2	20	6,1	5	8,0	0
Iscan et al. '94	76	1	-1,9	1	-1,4	2	-1,0	6	-0,6	5	-0,1	16	0,9	19	2,0	23	3,1	3	4,2	0
Steyn und Iscan '97 (1)	62	0	-3,1	3	-2,4	7	-1,6	11	-0,9	8	-0,1	11	0,7	9	1,5	10	2,3	2	3,1	1
Steyn und Iscan '97 (2)	65	0	-2,8	3	-2,2	10	-1,5	5	-0,8	10	-0,1	10	0,8	11	1,6	12	2,5	3	3,3	1
Gonzalez- Reimers et al. '00 (1)	103	0	-5,8	4	-4,3	3	-2,9	9	-1,4	7	0,0	27	4,0	22	7,9	18	11,9	12	15,9	1
Gonzalez- Reimers et al. '00 (2)	79	1	-7,4	2	-5,6	5	-3,7	8	-1,9	8	0,0	14	3,9	22	7,8	12	11,7	7	15,7	0
Šlaus und Tomićić '05	108	0	-3,3	3	-2,5	7	-1,7	8	-0,9	10	-0,1	15	0,8	10	1,8	17	2,7	6	3,6	0

n: Anzahl der bestimmbar Individuen

n / n: Anzahl der Individuen pro Klasse

I/M-S: Diskriminanzfunktion von: Iscan und Miller-Shaivitz

( ): Bezeichnung oder Nummer der Diskriminanzfunktion

\*1: Nur ein Individuum war kleiner als der Trennwert, eine Gruppeneinteilung ist nicht möglich.

Die Ergebnisse der Geschlechtszuordnung anhand der Tibia für jedes einzelne Individuum liegen entsprechend der Tabelle 30 (siehe Seite 52) für die Patella vor, sollen hier aber wegen ihres großen Umfangs nicht abgebildet werden. Die folgende Tabelle 36 zeigt die Zusammenfassung der Geschlechtszuordnungen. Bei der „Fremdbestimmung“ (C) wurden einerseits alle vorhandenen Diskriminanzfunktionen und andererseits nur die an Europiden ermittelten betrachtet.

**Tabelle 36:** Zusammenfassung der Geschlechtszuordnung für die Tibia (siehe Kapitel 4.2.4, Seite 38 f)

	Anzahl der Individuen pro Geschlechtszuordnung:									Anzahl gesamt
	ww	w	(w)	wwm	mw	mmw	(m)	m	mm	
Einzelmaße (A)	0	8+(5)	20	17	34	28	15	8+(2)	0	137
Diskriminanzfunktionen (B)	0	13+(3)	13	20	23	17	15	12+(1)	0	117
Diskriminanzfunktionen (alle), (C)	0 (1)	6+(1)	9	6	56	17	11	10	0	117
Diskriminanzfunktionen (Europide), (C)	0 (1)	10+(4)	16	14	19	14	20	13+(4)	0+(1)	116
alle Bestimmungsmöglichkeiten	0	11+(4)	19+(3)	21+(1)	22	20+(4)	18+(2)	9+(3)	0+(1)	138

(A): Beurteilung der einzelnen Maße, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation

(B): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation

(C): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Trennwert des Autors

m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 39

+( ): Bei dieser Anzahl von Individuen erfolgte per definitionem eine relativ sichere Zuordnung. Da die Bestimmung aber nur auf einem Maß oder einer Funktion beruht, kann nicht von einer sicheren Bestimmung ausgegangen werden.

Für die Bestimmung des Geschlechts an der Tibia standen insgesamt 138 von 156 Funden zur Verfügung. Für elf weibliche und neun männliche Individuen ist eine relativ sichere Geschlechtsbestimmung möglich (Gruppe WI und MI). Werden auch die Individuen mit einbezogen, für die eine höhere Fehlerwahrscheinlichkeit angenommen werden muss, kann von 59 weiblichen und 57 männlichen Individuen ausgegangen werden (Gruppe WII und MII). Dabei bleiben 22 Individuen ohne Zuordnung.

Für die ermittelten Geschlechtsgruppen erfolgte in Tabelle 37 die Angabe der statistischen Parameter.

**Tabelle 37:** Parameter der Tibiae für (a) männliche und (b) weibliche Individuen

**a:**

Maß	Gruppe	Gesamtwert						alle rechten Knochen						alle linken Knochen					
		n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max
MM 1	M I	5	407,1	20,54	403,0	376,0	433,0	3	408,7	12,50	403,0	397,0	426,0	4	402,4	20,36	400,3	376,0	433,0
	M II	33	388,3	19,11	385,0	352,0	433,0	25	390,6	18,56	389,0	354,0	426,0	24	389,1	18,80	389,0	350,0	433,0
MM 1a	M I	6	389,6	63,48	408,8	254,0	442,5	4	377,1	72,14	409,0	254,0	436,5	4	411,6	20,02	408,5	387,0	442,5
	M II	34	392,3	30,57	394,3	254,0	442,5	27	391,7	32,77	396,0	254,0	436,5	22	398,6	18,87	399,8	360,5	442,5
MM 1b	M I	4	413,1	15,87	415,4	390,5	431,0	3	407,3	14,30	408,0	389,5	424,5	3	409,0	16,44	404,5	391,5	431,0
	M II	29	386,7	18,91	387,0	349,5	431,0	21	388,0	18,74	389,0	351,0	424,5	22	387,5	18,24	388,3	348,0	431,0
MM 3	M I	6	82,7	1,94	83,8	80,0	84,5	5	82,3	2,11	83,5	79,5	84,5	4	83,3	1,60	84,0	80,5	84,5
	M II	38	79,4	4,80	80,0	54,5	85,0	32	79,2	5,15	80,0	54,5	85,0	22	80,1	2,23	79,8	75,5	84,5
MM 4a	M I	3	51,8	3,32	50,0	49,0	56,5	1	55,5		55,5	55,5	55,5	3	52,2	3,79	50,0	49,0	57,5
	M II	27	50,1	2,23	50,3	44,5	56,5	17	50,2	2,47	50,5	44,5	55,5	19	50,5	2,10	50,0	46,5	57,5
MM 4b	M I	3	45,5	2,83	43,5	43,5	49,5	1	43,5		43,5	43,5	43,5	2	46,5	3,00	46,5	43,5	49,5
	M II	26	44,2	1,89	43,5	41,5	49,5	18	44,0	1,86	43,5	41,5	49,0	19	44,1	2,22	43,5	39,5	49,5
MM 6	M I	7	54,6	1,90	55,0	51,8	57,3	4	54,3	2,84	53,8	51,0	58,5	5	54,8	1,54	55,5	52,5	56,5
	M II	36	52,2	2,29	51,8	48,0	57,3	27	52,1	2,51	52,0	48,0	58,5	27	52,3	2,13	52,0	48,0	56,5
MM 7	M I	5	43,2	1,03	43,0	42,0	45,0	3	43,7	2,01	42,5	42,0	46,5	5	42,9	0,73	43,0	41,5	43,5
	M II	37	41,9	1,64	42,0	39,0	45,5	28	41,7	1,70	41,5	39,0	46,5	29	42,1	1,53	42,0	40,0	45,5
MM 8	M I	5	33,5	2,19	33,0	30,5	36,0	3	35,3	0,94	36,0	34,0	36,0	4	32,6	2,04	32,0	30,5	36,0
	M II	40	31,2	2,06	30,6	27,3	36,0	33	31,2	2,20	31,0	26,5	36,0	30	31,2	2,10	31,0	27,0	36,0
8z	M I	6	31,5	1,98	31,8	27,5	34,0	4	32,4	0,74	32,3	31,5	33,5	4	31,1	2,48	31,3	27,5	34,5
	M II	41	29,5	1,98	29,0	26,0	34,0	34	29,7	2,07	29,5	25,5	33,5	30	29,4	2,12	29,0	25,5	34,5
MM 8a	M I	8	40,0	3,13	40,5	35,0	44,5	5	40,8	2,86	41,5	37,5	44,5	5	38,8	2,84	40,0	35,0	42,5
	M II	45	36,9	2,56	37,0	32,0	44,5	36	37,0	2,50	37,0	33,0	44,5	30	36,7	2,40	37,0	32,0	42,5
8a/z	M I	7	36,9	3,97	38,0	29,0	41,0	5	38,4	2,63	39,5	35,0	41,0	4	35,4	4,35	36,0	29,0	40,5
	M II	44	34,2	2,70	33,9	29,0	41,0	36	34,3	2,68	34,0	29,5	41,0	29	34,1	2,71	34,0	29,0	40,5
MM 9	M I	6	25,1	0,86	25,3	23,5	26,0	4	25,1	1,02	25,5	23,5	26,0	4	25,3	0,56	25,3	24,5	26,0
	M II	42	24,2	1,76	24,1	21,0	29,5	33	24,2	1,99	24,0	21,0	29,5	30	24,0	1,44	24,0	21,5	26,5
MM 9a	M I	8	27,8	1,44	27,9	25,0	30,0	5	27,1	1,24	27,5	25,0	28,5	5	28,5	1,14	28,5	26,5	30,0
	M II	45	26,3	1,87	26,3	22,0	30,0	35	26,3	1,83	26,5	23,5	30,0	31	26,3	1,91	26,5	22,0	30,0
MM 10	M I	6	91,8	2,85	91,8	87,0	96,0	4	92,9	2,30	92,8	90,0	96,0	4	90,8	2,59	91,0	87,0	94,0
	M II	40	85,4	4,30	84,4	77,0	96,0	32	85,5	4,39	85,3	77,5	96,0	30	85,1	4,36	84,5	75,5	94,0
MM 10a	M I	7	105,0	6,12	106,0	97,0	115,0	4	104,0	4,26	103,3	99,5	110,0	4	104,5	7,43	103,0	97,0	115,0
	M II	43	97,8	6,84	96,0	88,8	125,0	33	97,9	6,87	96,5	89,5	125,0	29	96,9	5,54	96,0	87,0	115,0
MM 10b	M I	7	83,0	2,49	82,5	78,0	86,0	4	82,8	3,11	83,5	78,0	86,0	4	82,0	2,52	82,5	78,0	85,0
	M II	43	77,9	4,01	77,5	70,0	86,0	31	77,6	3,93	76,5	69,0	86,0	30	77,8	3,87	77,5	71,0	85,0

**b:**

Maß	Gruppe	Gesamtwert						alle rechten Knochen						alle linken Knochen					
		n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max
MM 1	W I	10	328,7	10,15	325,4	313,3	342,0	8	329,1	10,42	325,0	315,0	342,0	7	325,6	9,12	322,5	311,5	339,0
	W II	38	342,5	16,83	342,0	313,3	378,5	27	341,9	16,86	342,0	315,0	376,0	25	340,5	18,24	337,5	311,5	381,0
MM 1a	W I	9	335,3	9,82	335,0	321,3	348,8	8	335,1	10,61	332,0	322,5	350,5	7	334,7	9,17	336,0	320,0	347,0
	W II	37	347,0	17,41	345,5	316,0	388,0	25	345,4	15,64	346,0	319,5	380,5	27	345,5	18,01	342,5	316,0	388,0
MM 1b	W I	9	326,7	10,18	325,0	312,5	340,0	9	327,3	10,49	326,0	313,5	342,0	6	326,3	9,86	326,0	311,5	339,0
	W II	30	337,9	14,91	339,5	311,3	369,0	23	335,7	15,03	338,0	308,0	365,0	20	338,3	16,25	336,5	311,5	373,0
MM 3	W I	7	66,3	1,83	67,0	62,8	68,5	7	66,4	2,18	67,0	62,0	68,5	3	65,7	1,65	66,0	63,5	67,5
	W II	29	69,6	2,76	69,5	62,8	75,0	21	68,7	2,63	68,5	62,0	75,0	19	70,3	2,83	70,5	63,5	75,0
MM 4a	W I	6	42,4	3,07	42,3	38,0	48,0	4	42,1	1,19	42,3	40,5	43,5	2	43,0	5,00	43,0	38,0	48,0
	W II	20	44,0	2,53	44,3	38,0	48,0	11	42,9	1,58	43,0	40,5	46,0	12	45,1	2,58	45,5	38,0	48,0
MM 4b	W I	7	36,3	2,60	37,5	32,0	40,0	6	35,8	2,11	36,5	32,0	38,0	3	36,2	3,27	36,5	32,0	40,0
	W II	23	38,0	2,68	38,5	32,0	42,5	17	37,4	2,59	38,0	32,0	41,5	11	38,5	2,93	39,0	32,0	42,5
MM 6	W I	9	42,3	1,54	42,0	40,0	45,3	7	42,3	1,33	42,0	40,5	44,5	6	42,4	2,07	42,3	39,5	46,0
	W II	43	44,6	2,27	45,0	38,5	48,0	33	44,4	2,26	44,5	38,5	48,0	25	45,0	2,15	45,5	39,5	48,0
MM 7	W I	10	34,1	1,40	34,5	30,5	35,8	9	34,2	1,47	34,5	30,5	36,0	8	33,9	1,51	34,3	30,5	35,5
	W II	46	36,0	2,01	36,0	30,5	41,0	36	35,9	2,20	35,8	30,5	41,0	32	35,9	1,81	36,0	30,5	40,0
MM 8	W I	9	24,9	0,58	24,8	24,3	26,0	8	24,9	0,53	25,0	24,0	26,0	8	24,8	0,79	24,5	23,5	26,0
	W II	45	26,8	1,75	27,0	24,0	31,5	34	26,7	1,65	27,0	24,0	30,0	36	26,8	1,78	27,0	23,5	31,5
8z	W I	9	23,7	0,61	23,5	23,0	25,3	8	23,9	0,88	23,8	22,5	25,5	8	23,5	0,66	23,5	22,5	25,0
	W II	45	25,4	1,56	25,5	23,0	29,5	34	25,6	1,65	25,5	22,5	28,5	36	25,2	1,68	25,3	21,5	29,5
MM 8a	W I	11	29,1	1,27	29,0	27,0	31,0	9	28,9	1,37	28,5	27,0	31,0	9	29,2	1,36	29,5	27,0	31,0
	W II	49	30,9	1,83	31,0	27,0	34,0	35	30,8	2,12	31,0	27,0	35,5	39	31,0	1,79	31,0	27,0	34,0
8a/z	W I	11	26,3	1,13	26,0	24,8	28,5	9	26,3	1,00	26,0	24,5	28,0	9	26,3	1,20	26,0	25,0	28,5
	W II	48	28,3	2,01	28,4	24,8	33,0	35	28,5	2,17	28,5	24,5	33,5	37	28,3	2,01	28,5	25,0	33,0
MM 9	W I	10	18,3	0,77	18,4	16,8	19,5	9	18,5	0,85	19,0	17,0	19,5	8	17,9	0,74	17,8	16,5	19,0
	W II	46	20,3	1,88	20,3	16,8	25,0	35	20,2	1,88	20,0	17,0	25,0	36	20,1	1,82	20,3	16,5	24,5
MM 9a	W I	11	21,2	0,51	21,5	20,0	21,8	9	21,6	0,57	21,5	20,5	22,5	9	20,7	0,62	20,5	19,5	21,5
	W II	48	22,3	1,43	22,0	18,8	27,0	36	22,5	1,26	22,5	19,0	25,0	37	22,1	1,54	22,0	18,5	27,0
MM 10	W I	10	67,1	1,35	66,9	65,3	69,5	9	67,0	1,39	67,0	65,5	70,0	8	66,9	1,43	66,8	65,0	69,0
	W II	47	72,9	4,77	72,8	65,3	85,0	35	72,3	4,57	73,0	65,5	85,0	37	72,9	4,62	73,5	65,0	84,5
MM 10a	W I	11	76,8	1,86	76,8	74,0	80,0	8	77,1	1,73	77,0	74,5	79,5	9	76,3	1,96	75,5	74,0	80,0
	W II	45	81,7	4,13	81,8	74,0	90,0	32	82,1	4,28	82,8	74,5	89,0	36	81,4	4,14	81,5	74,0	90,0
MM 10b	W I	10	62,9	1,25	62,6	60,5	65,0	9	63,1	1,21	63,0	61,0	65,0	8	62,4	1,56	62,0	60,0	65,0
	W II	51	67,0	3,88	67,0	59,5	75,5	40	66,7	3,93	66,0	59,5	75,5	38	67,1	3,56	67,0	60,0	74,5

n: Anzahl der Individuen pro Gruppe

$\bar{x}$ : Mittelwert

s: Standardabweichung

Min: Minimum, kleinster Wert

Max: Maximum, größter Wert

Die Angabe der Werte erfolgt in mm.

MI: relativ sichere Bestimmung als Mann (mm + m)

MII: tendenziell männlich (mm + m + (m) + mmw)

WI: relativ sichere Bestimmung als Frau (ww + w)

WII: tendenziell weiblich (ww + w + (w) + wwm)

MM: „Martinmaß“

### Fibula:

Für den transversalen Durchmesser der Schaftmitte (MM 3(1)) und die untere sagittale Epiphysenbreite (MM 4(2a)) sind, wenn auch undeutlich, zwei Maxima in der Häufigkeitsverteilung zu erkennen.

Die Geschlechtsdifferenzierung an der Fibula wurde in Ermangelung anwendbarer Diskriminanzfunktionen nur an den Einzelmaßen durchgeführt. Deren Werte wurden auf jeweils zehn Geschlechtsklassen aufgeteilt. Die Trennwerte der Klassen und die Verteilung der Individuen in den Klassen sind in Tabelle 38 ersichtlich.

**Tabelle 38:** Grenzwerte für die Definition der Geschlechtsklassen und Anzahl der zugeordneten Individuen pro Klasse für alle Einzelmaße der Fibula (A, s. Kap. 4.2.4, S. 36)

Maß	n	Geschlechtsklasse:																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
MM 1	41	0	301,6	2	315,4	3	329,2	8	343,1	13	356,9	3	370,8	5	384,7	2	398,6	3	412,4	2	
MM 1z	46	0	281,1	3	293,7	2	306,4	10	319,1	14	331,8	6	344,6	3	357,2	3	369,9	3	382,6	2	
MM 3(1)	65	0	9,4	3	10,3	5	11,3	18	12,3	7	13,2	16	14,2	6	15,1	4	16,1	3	17,1	3	
MM 3(2)	65	2	10,2	1	11,1	5	11,9	12	12,8	15	13,7	11	14,6	6	15,4	10	16,3	0	17,3	3	
MM 4(1)	47	0	19,5	1	20,8	6	22,1	11	23,3	9	24,6	7	25,9	4	27,1	3	28,4	4	29,7	2	
MM 4(1a)	45	0	19,0	0	20,4	7	21,9	8	23,4	11	24,8	6	26,3	4	27,8	6	29,3	2	30,8	1	
MM 4(2)	88	4	15,4	4	16,6	4	17,6	15	18,6	14	19,8	22	20,8	14	21,9	5	22,9	5	24,1	1	
MM 4(2a)	95	2	19,7	1	21,3	10	22,8	19	24,4	15	25,9	19	27,6	14	29,1	10	30,6	4	32,2	1	

n: Anzahl der bestimmbar Individuen

MM: „Martinmaß“

n / n: Anzahl der Individuen pro Klasse

Die Angabe der Grenzwerte der Klassen erfolgt in mm.

Die Ergebnisse der Geschlechtszuordnung für jedes einzelne Individuum wurden wegen des Umfangs hier nicht dargestellt. Die folgende Tabelle 39 zeigt die Zusammenfassung der Geschlechtszuordnung:

**Tabelle 39:** Zusammenfassung der Geschlechtszuordnung für die Fibula (s. Kapitel 4.2.4, S. 38)

	Anzahl der Individuen pro Geschlechtszuordnung:									Anzahl gesamt
	ww	w	(w)	wwm	mw	mmw	(m)	m	mm	
Einzelmaße	1+(1)	5+(1)	11	17	38	11	16	6	1	108

m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 39

+( ): Bei dieser Anzahl von Individuen erfolgte per definitionem eine relativ sichere Zuordnung. Da die Bestimmung aber nur auf einem Maß oder einer Funktion beruht, kann nicht von einer sicheren Bestimmung ausgegangen werden.

Von 135 Individuen mit erhaltener Fibula standen 108 für die Geschlechtsbestimmung zur Verfügung. Davon wurden relativ sicher sieben als männlich und sechs als weiblich bestimmt (Gruppe WI und MI). Bei Toleranz einer höheren Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung sind 36 weibliche und 34 männliche Individuen zu differenzieren (Gruppe WII und MII). 38 Individuen bleiben dabei nicht zuordenbar.

Tabelle 40 zeigt die Parameter der Fibula für die beiden Geschlechtsgruppen.



**Tabelle 40:** Parameter der Fibulae für (a) männliche und (b) weibliche Individuen**a:**

Maß	Gruppe	Gesamtwert						alle rechten Knochen						alle linken Knochen					
		n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max
MM 1	M I	1	388,5					1	388,5					0					
	M II	8	394,0	17,84	389,8	372,5	423,8	6	392,4	19,24	386,3	372,5	424,0	6	398,1	18,69	399,8	374,5	423,5
1z	M I	1	361,0					1	361,0					0					
	M II	9	363,9	19,93	361,0	339,5	398,8	7	360,9	20,46	353,5	339,5	396,5	6	372,8	19,46	373,0	348,0	401,0
MM 3(1)	M I	3	16,3	1,43	16,5	14,5	18,0	2	16,3	1,75	16,3	14,5	18,0	1	16,5	0,00	16,5	16,5	16,5
	M II	14	14,9	1,90	14,5	12,0	18,0	11	15,0	2,01	14,5	11,5	18,5	10	14,6	1,81	14,0	12,0	17,0
MM 3(2)	M I	3	14,8	0,85	14,5	14,0	16,0	2	15,0	1,00	15,0	14,0	16,0	1	14,5	0,00	14,5	14,5	14,5
	M II	13	15,3	1,61	15,5	12,0	18,0	10	15,1	1,69	15,3	12,0	18,0	10	15,1	1,53	15,0	12,0	18,0
MM 4(1)	M I	1	28,0					1	28,0					0					
	M II	11	26,9	2,38	27,5	23,5	30,5	7	26,7	2,19	27,5	23,5	29,5	6	27,2	2,59	26,8	24,0	30,5
MM 4(1a)	M I	1	30,5					1	30,5					0					
	M II	10	26,4	2,75	27,0	22,0	30,5	5	26,5	3,54	28,5	22,0	30,5	5	26,3	1,60	26,5	24,5	28,5
MM 4(2)	M I	5	24,9	2,85	23,8	23,0	30,5	5	24,9	2,84	24,0	23,0	30,5	2	23,3	0,25	23,3	23,0	23,5
	M II	25	21,7	2,33	21,5	18,0	30,5	20	21,9	2,70	21,3	17,0	30,5	16	21,1	1,65	21,5	17,5	23,5
MM 4(2a)	M I	7	31,7	2,39	30,5	29,5	36,8	6	32,1	2,28	31,0	30,0	36,5	3	32,2	3,42	30,0	29,5	37,0
	M II	29	29,3	2,08	28,5	26,5	36,8	22	29,3	2,26	28,8	26,5	36,5	19	29,3	2,41	28,5	26,5	37,0

**b:**

Maß	Gruppe	Gesamtwert						alle rechten Knochen						alle linken Knochen					
		n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max	n	$\bar{x}$	s	Median	Min	Max
MM 1	W I	2	317,0	4,50	317,0	312,5	321,5	2	317,0	4,50	317,0	312,5	321,5	1	312,5				
	W II	12	332,1	12,75	335,3	311,5	350,5	10	331,6	11,93	335,3	311,5	348,5	4	328,6	14,66	325,8	312,5	350,5
1z	W I	2	296,8	4,50	296,8	292,3	301,3	2	297,3	4,75	297,3	292,5	302,0	2	296,3	4,25	296,3	292,0	300,5
	W II	14	312,4	14,13	315,0	287,0	331,5	10	311,0	11,94	314,0	290,0	325,5	7	309,4	16,16	310,0	287,0	331,5
MM 3(1)	W I	4	11,1	0,45	11,0	10,5	11,8	3	11,2	0,24	11,0	11,0	11,5	4	11,1	0,54	11,0	10,5	12,0
	W II	22	11,6	0,97	11,6	9,5	14,0	19	11,6	0,91	11,5	10,0	14,0	12	11,5	1,05	12,0	9,0	13,0
MM 3(2)	W I	4	11,5	0,88	11,9	10,0	12,3	3	11,3	1,03	11,5	10,0	12,5	4	11,5	0,87	12,0	10,0	12,0
	W II	22	12,8	1,22	13,0	10,0	14,8	19	12,8	1,18	13,0	10,0	14,5	13	12,5	1,51	12,0	10,0	15,0
MM 4(1)	W I	1	22,5					1	22,5					0					
	W II	14	22,6	1,07	22,5	20,5	24,5	10	22,5	1,32	22,8	20,0	24,5	7	22,1	0,91	22,5	21,0	23,5
MM 4(1a)	W I	2	21,3	0,25	21,3	21,0	21,5	2	21,3	0,25	21,3	21,0	21,5	0					
	W II	14	22,8	1,51	23,0	20,5	24,5	12	22,6	1,49	23,0	20,5	24,5	5	23,0	1,48	23,0	20,5	24,5
MM 4(2)	W I	6	16,0	1,26	16,0	14,5	18,5	3	14,7	1,55	15,5	12,5	16,0	5	16,3	1,29	16,0	14,5	18,5
	W II	28	17,9	1,69	18,5	14,5	20,3	19	17,9	1,94	18,5	12,5	20,5	17	18,1	1,78	18,5	14,5	20,5
MM 4(2a)	W I	6	20,9	1,59	21,6	17,5	22,0	3	20,5	2,12	22,0	17,5	22,0	5	21,5	0,55	21,5	20,5	22,0
	W II	31	23,1	1,58	23,3	17,5	25,3	23	23,3	1,71	23,5	17,5	25,5	21	23,2	1,30	23,0	20,5	25,5

n: Anzahl der Individuen pro Gruppe

 $\bar{x}$ : Mittelwert

s: Standardabweichung

Min: Minimum, kleinster Wert

Max: Maximum, größter Wert

Die Angabe der Werte erfolgt in mm.

MI: relativ sichere Bestimmung als Mann (mm + m)

MII: tendenziell männlich (mm + m + (m) + mmw)

WI: relativ sichere Bestimmung als Frau (ww + w)

WII: tendenziell weiblich (ww + w + (w) + wwm)

MM: „Martinmaß“

Geschlechtsbestimmung - Zusammenfassung der Knochen des Unterschenkels

Soweit die Fundsituation eine Zuordnung der einzelnen Knochen zu Individuen zuließ, wurden die entsprechenden Ergebnisse zusammengefasst. Die Gegenüberstellung und Zusammenfassung der Geschlechtsbestimmungsergebnisse für Patella, Tibia und Fibula zeigt Tabelle 41.



**Tabelle 41:** Geschlechtsbestimmung für alle Individuen aus Dresden Briesnitz, Zusammenfassung der Einzelknochen

Skeletnummer	Patella	Tibia	Fibula	Zusammenfassung	Skeletnummer	Patella	Tibia	Fibula	Zusammenfassung	Skeletnummer	Patella	Tibia	Fibula	Zusammenfassung
G1		wwm	mw	wwm	G90			wwm	wwm	G183	w	w	wwm	(w)
G2			mw	mw	G91		mmw	mw	mmw	G185			(w)	(w)
G3	(m)			(m)	G92		m (1*)	mmw	(m)	G186		(m)	(m)	(m)
G4		w	wwm	(w)	G93		m		m	G187	(w)	(w)		(w)
G5		w		w	G94			mmw	mmw	G188		w	w	w
G7	m	mmw	mw	(m)	G96		mmw		mmw	G189		wwm		wwm
G8		wwm		wwm	G97		m		m	G190		(m)		(m)
G9		mmw	(w)	mw	G99	mmw			mmw	G195	w			w
G11	w	mmw	mw	mw	G100		mmw		mmw	G196	w			w
G12		mw		mw	G102		mmw (1*)		mmw	G197	mmw			mmw
G13		(w)	ww	w	G104		m (1*)		m (1*)	G198	(m)			(m)
G16		(m)(1*)		(m)	G105		mmw	mmw	mmw	G199	m			m
G17		mmw (1*)	(m)	mmw	G106		mw	(m)	mmw	G204	m		(m)	(m)
G18	(w)	(w)	(w)	(w)	G108	(w)	(w)	wwm	(w)	G207		m	mmw	(m)
G19		mw	(m)	mmw	G109		w		w	G209		mw	mw	mw
G20		(m)	mw	mmw	G110	mmw			mmw	G210			mw	mw
G21		wwm		wwm	G116			(m)	(m)	G211		mmw	(m)	mmw
G23		mw	mmw	mmw	G117			m	m	G212		(w) (1*)	(w)	(w)
G24	(w)	mw	mw	wwm	G118		mw	mw	mw	G213			mmw	mmw
G25		(w)	wwm	(w)	G122	mmw	wwm	mw	mw	G214		(w)	wwm	(w)
G27	mmw	mw	mw	mmw	G124	mmw	(m)	mw	mmw	G216	(m)	m	(m)	(m)
G28	(m)	(m)	mw	mmw	G125		wwm		wwm	G218	(w)	(w)	w	(w)
G30	(m)	m	m	m	G126		(w)		(w)	G219		mw	mw	mw
G31		wwm	mw	wwm	G127		(m)		(m)	G220	m	m	(m)	m
G32		(m)	m	(m)	G130		w (1*)	w (1*)	w	G222	mmw	(m)	mw	mmw
G33	w	mw	mw	wwm	G133		w		w	G224	wwm	wwm	mw	wwm
G34	mmw	mmw	(m)	mmw	G134		mmw	m	(m)	G226	m	(m)	mw	(m)
G37	w	(w)		(w)	G135		mw		mw	G227	mw		wwm	wwm
G38		w	w	w	G136		mw	wwm	wwm	G228		wwm	mw	wwm
G39	m	(m)	(m)	(m)	G137		wwm	wwm	wwm	G232			mw	mw
G40	w	w	(w)	w	G139		(m)		(m)	G233			wwm	wwm
G41	mw	wwm	mw	wwm	G140		mmw		mmw	G234	m	(m)	mmw	(m)
G43		mw		mw	G141		(m)		(m)	G235	mmw	(m)	(m)	(m)
G45	(w)	(w)		(w)	G143		m		m	G238	(w)	(w)	(w)	(w)
G46	(w)	mw		wwm	G145		w (1*)		w (1*)	G244		(m)		(m)
G47	mw	wwm	wwm	wwm	G147	(m)			(m)	G246	mw	mmw	mw	mmw
G48	(m)	mw	mw	mmw	G148	m			m	G249		(m) (1*)		(m)
G50		(w)	wwm	(w)	G150	mmw	mmw	mmw	mmw	G251			mmw	mmw
G51	w	w (1*)		w	G152	m		m	m	G253			wwm	wwm
G53		wwm		wwm	G153	w		mw	wwm	G254		m (1*)	(m)	(m)
G54		mw		mw	G155		mmw	mmw	mmw	G255		wwm		wwm
G59		(w)		(w)	G157		wwm (1*)		wwm	G256		(w)		(w)
G60		mmw	mmw	mmw	G158		(w)	ww (1*)	w	G258		mw	mw	mw
G61		mmw (1*)		mmw	G162	mmw	mmw		mmw	G259	m	mmw	mw	mmw
G63		mmw	(m)	mmw	G163	mw	m		(m)	G261		wwm		wwm
G64		(w)	wwm	(w)	G164	w	w	(w)	w	G262		(w)	wwm	(w)
G68			w	w	G165		wwm	mw	wwm	G263	(w)	wwm	mw	wwm
G69	mmw	wwm	mw	mw	G168	(w)	mw	mw	wwm	G265	mw	(m)	mw	mmw
G70			mw	mw	G169		mmw	mw	mmw	G267		(w)	mw	wwm
G72		mmw		mmw	G171		w (1*)		w (1*)	G268		mw		mw
G73			m	m	G172	(m)	w (1*)	(w)	mw	G269	m			m
G74			mm	mm	G173	w			w	G270			(m)	(m)
G75		mmw (1*)		mmw	G174	w	(w)	wwm	(w)	G271		wwm	(w)	wwm
G77	(m)				G176	(w)			(w)	G273	mw		mw	mw
G78	(m)			(m)	G177		w	(w)	w	G274	mw	wwm	(m)	mw
G82		(m)		(m)	G178	mmw			mmw	G275		mw	mw	mw
G83	(m)	(m)		(m)	G180		w	w	w	G276			(w)	(w)
G84	(m)	mw		mmw	G181		mw		mw	G277	(w)	wwm	wwm	wwm
G86	(m)			(m)	G182		m		m	G280		w (1*)		w (1*)

(1\*): Die Bestimmung beruht nur auf einem einzigen Maß oder einer Diskriminanzfunktion, so dass die Sicherheit eingeschränkt ist

m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 39

Zusammengefasst zeigt sich die in Tabelle 42 dargestellte Verteilung. Bei Anwendung aller drei Unterschenkelknochen in Kombination konnten 177 Funde einer Geschlechtsanalyse unterzogen werden. 72 Funde wurden als weiblich, 83 als männlich bestimmt, 22 Funde waren nicht zuzuordnen. In insgesamt sechs Fällen, ergaben sich widersprüchliche Bestimmungen für Patella, Tibia und / oder Fibula. Diese Individuen wurden ebenfalls als nicht zuordenbar bezeichnet (mw).

**Tabelle 42:** Übersicht über die Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung für Dresden Briesnitz

Zusammenfassung der Geschlechtsbestimmung:	Anzahl der Individuen mit der jeweiligen Geschlechtszuordnung:									Anzahl gesamt
	ww	w	(w)	wwm	mw	mmw	(m)	m	mm	
alle bestimmbar Individuen	0	17+(3)	22	30	22	38	31	12+(1)	1	177
Individuen mit Vorhandensein aller drei Knochen	0	2	6	8	5	10	6	2	0	39

m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite: 39

+( ): Das Ergebnis basiert nur auf einem einzigen Maß oder einer Diskriminanzfunktion, so dass die Sicherheit eingeschränkt ist.

### 5.3.2 Geschlechtsbestimmung an den rezenten Individuen

Tabelle 43 (siehe Seite 63) zeigt die Resultate der Anwendung der Diskriminanzfunktionen auf die rezenten Tibiae und Fibulae. Zur besseren Übersicht wurden die Individuen nach Geschlecht und Alter sortiert und die Ergebnisse farbig unterlegt.

Bei dem rezenten Material ist auf eine geringe Individuenanzahl und eine ausgesprochen schiefe Verteilung der Geschlechter (Frauen : Männer ~ 1 : 2) hinzuweisen. Trotzdem erfolgte probeweise die Geschlechtsbestimmung durch Trennung der Werte von Einzelmaßen und Diskriminanzwerten am Mittelwert der Population. Die Ergebnisse wurden zusammengefasst angegeben. Außerdem wurden die in der Literatur beschriebenen Diskriminanzfunktionen mit dem vom jeweiligen Autor angegebenen Trennwert angewendet. Es zeigen sich dabei Formeln, die sehr viele Individuen als weiblich bestimmen. Das trifft z.B. auf die Formel Nummer a3 für Weiße von Iscan und Miller-Shaivitz (1984a), deren Formeln a3 bis a5 für Schwarze und die Formel Nummer 5 von Pettener et al. (1980) zu. Andere Formeln bestimmen viele Individuen falsch als Männer, so die Formeln für Japaner von Hanihara (1958) oder von Gonzalez-Reimers et al. (2000). Anhand der Formel Nummer 4 von Pettener et al. (1980) werden sogar alle Individuen als männlich eingeschätzt.

Vier männliche Individuen werden nach den meisten Formeln als Frauen fehlbestimmt. Dabei handelt es sich um Männer mit einem hohen Alter (61 bis 84 Jahre).

Die Geschlechtsbestimmungsformel von Iscan und Miller-Shaivitz (1998) für Weiße zeigt mit 73,5 % den höchsten Prozentsatz richtig zugeordneter Individuen.



## 5.4 Körperhöhenschätzung

### 5.4.1 Körperhöhenschätzung durch Anwendung der verschiedenen Körperhöhenschätzformeln auf die Funde aus Dresden Briesnitz

Auf jede Tibia und jede Fibula der Individuen von Dresden Briesnitz und die rezenten Knochen wurden zunächst alle Körperhöhenschätzformeln, die in der Literatur gefunden wurden und auf Grund der Maßauswahl durchführbar waren, angewendet. Um den Einfluss von Geschlecht und ethnischer Herkunft auf die Bestimmung untersuchen zu können, wurden dabei zunächst alle Formeln unabhängig von Geschlecht und Herkunft der Referenzpopulation für jedes Individuum berechnet. Tabelle 44 zeigt die zusammengefassten Ergebnisse.

**Tabelle 44, Seite 1:** Körperhöhenschätzung anhand von Tibia und Fibula für die Individuen von Dresden Briesnitz, Anwendung aller Formeln auf jedes Individuum ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Formel nach:	Jahr	Referenz- material	geschätzte Körperhöhe anhand der:											
			Tibia						Fibula					
			n	$\bar{x}$ (cm)	s (cm)	Median (cm)	Min (cm)	Max (cm)	n	$\bar{x}$ (cm)	s (cm)	Median (cm)	Min (cm)	Max (cm)
europide Referenzpopulation														
Allbrook 1	1961	m	73	167,1	6,37	166,8	155,4	182,9						
Bach	1965	w	73	159,1	4,83	158,9	150,2	171,1						
Breitingner	1937	m	73	167,6	5,50	167,4	157,5	181,3						
Dupertius/ Hadden	1951	m	86	170,1	5,92	170,2	159,0	185,1						
		w	86	165,6	7,17	165,7	152,2	183,7						
Eliakis et al.	1966	m	86	167,6	5,71	167,5	156,7	181,8	41	164,1	5,43	163,0	155,1	177,1
		w	86	165,3	9,20	165,2	147,8	188,2	41	159,8	7,12	158,4	148,1	176,9
Introna et al.	1993	m	84	171,8	7,40	171,8	157,9	190,2						
		w	84	168,9	8,42	168,9	153,1	189,7						
Jantz et al.	1992	w	86	163,7	13,82	164,9	59,2	184,8						
Langer	1872	m	86	169,4	12,65	169,5	145,7	201,3						
Lorke et al.	1953/54	m	84	169,3	7,01	169,2	156,0	186,7	41	166,5	7,34	165,1	154,5	184,2
Mollison/ Rother	1911/71	m	73	167,2	6,96	167,6	117,6	177,5						
Munoz et al.	2001	m	73	168,6	6,64	168,3	156,4	185,1						
		w	73	163,8	6,67	163,5	151,5	180,4						
		m+w	73	166,0	8,17	165,6	151,0	186,3						
Olivier	1963	m R	73	167,0	6,81	166,7	154,5	184,0	41	166,1	7,34	164,6	154,0	183,8
		m L	73	166,6	6,75	166,3	154,2	183,4	41	166,1	7,54	164,6	153,7	184,3
Olivier et al.	1978	m R+L	73	166,2	7,23	165,9	152,9	184,2						
		w L	73	163,7	6,37	163,4	152,0	179,5						
		mR	73	166,2	7,25	165,9	152,9	184,3	41	166,9	7,36	165,5	154,8	184,6
		mL	73	165,9	7,18	165,6	152,7	183,8	41	166,8	7,44	165,3	154,6	184,7
Olivier/ Tissier	1975a	m							41	167,2	7,46	165,7	154,9	185,2
Olivier/ Tissier	1975b	m	73	163,9	6,57	163,7	151,9	180,3	41	164,6	6,87	163,2	153,3	181,1
		w / LP	73	160,8	7,40	160,5	147,2	179,2	41	160,4	7,71	158,8	147,7	178,9
		w / Felice	73	164,1	6,20	163,8	152,7	179,5						
Pearson (nach Knussmann)	1899	m	86	163,2	6,47	163,3	151,1	179,6						
		w	86	159,2	6,39	159,3	147,2	175,4						
Ponsold (nach Wiedemann)		?							41	163,5	12,69	161,0	142,7	194,1
Rother et al./A	1971/73/ 78	m	73	157,8	8,17	157,4	142,8	178,1						
		w	73	151,8	4,24	151,7	144,1	162,4						
		m+w	73	155,8	8,08	155,5	141,0	176,0						
Rother et al./Lebende	1973	m	73	166,1	4,18	165,9	158,4	176,5						
		w	73	161,4	4,12	161,2	153,8	171,7						
Schäfer/ Schäfer	1982	m	73	166,8	7,14	166,5	153,6	184,5						
		w	73	164,6	9,94	164,2	146,3	189,3						
Siddiqui (nach Wiedemann)		?							41	157,1	12,19	154,7	137,1	186,5

**Tabelle 44, Seite 2:** Körperhöhenschätzung anhand von Tibia und Fibula für die Individuen von Dresden Briesnitz, Anwendung aller Formeln auf jedes Individuum ohne Berücksichtigung des Geschlechts

Formel nach:	Jahr	Referenz- material	geschätzte Körperhöhe anhand der:											
			Tibia						Fibula					
			n	$\bar{x}$ (cm)	s (cm)	Median (cm)	Min (cm)	Max (cm)	n	$\bar{x}$ (cm)	s (cm)	Median (cm)	Min (cm)	Max (cm)
europide Referenzpopulation														
Singh (nach Wiedemann)		?							41	155,3	12,05	152,9	135,5	184,3
Sjøvold (nach Wiedemann)		m+w							41	166,0	8,89	164,2	151,4	187,4
Schlottmann	1953	m	86	167,8	6,16	167,8	156,2	183,4						
Telkkä	1950	m	86	167,9	5,71	167,9	157,2	182,3	41	166,4	6,93	165,0	155,0	183,1
		w	86	161,1	5,17	161,2	151,4	174,2	41	161,7	6,37	160,4	151,2	177,1
Trotter/ Gleser	1952	m / A	86	169,9	7,59	170,0	155,7	189,1	41	166,7	7,92	165,1	153,7	185,8
		w / A.	86	167,1	7,89	167,2	152,4	187,1	41	164,2	8,12	162,6	150,9	183,8
		m / Sold.	86	170,4	6,85	170,5	157,6	187,7	41	167,5	7,43	166,0	155,3	185,4
Trotter/ Gleser	1958	m R+L	86	170,1	6,58	170,1	157,7	186,7	41	168,3	7,20	166,9	156,5	185,7
Trotter/ Gleser	1970	w	86	165,9	13,72	167,2	61,5	187,1						
Wiedemann	1992	m							41	163,6	8,12	162,0	150,3	183,2
		w							41	161,0	7,81	159,4	148,1	179,8
negride Referenzpopulation														
Allbrook 2	1961	m	73	155,5	6,92	155,3	142,8	172,8						
Allbrook 3	1961	m	73	155,6	5,95	155,4	144,7	170,4						
Allbrook 4	1961	m	73	163,6	5,54	163,4	153,4	177,4						
Allbrook 5	1961	m	73	160,2	5,43	160,0	150,3	173,7						
Dupertius/ Hadden	1951	m	86	165,3	7,11	165,4	152,0	183,3						
		w / A.	86	162,2	6,86	162,3	149,4	179,6						
Trotter/ Gleser	1952	m / A.	86	165,4	7,07	165,5	152,2	183,3	41	162,7	7,43	161,2	150,5	180,6
		w / A	86	161,9	6,66	162,0	149,4	178,7	41	159,8	6,90	158,4	148,5	176,4
		m / Sold.	86	165,8	5,96	165,8	154,6	180,8	41	163,8	6,07	162,6	153,8	178,4
Trotter/ Gleser	1958	m R+L	86	165,1	5,96	165,2	154,0	180,2	41	163,6	6,48	162,3	153,0	179,2
asiatische Referenzpopulation														
Mo	1983/84	m	86	163,0	5,71	163,1	152,3	177,5	41	163,2	6,21	162,0	153,1	178,2
Stevenson	1929	m	86	169,4	8,23	169,5	154,0	190,3						
Trotter/ Gleser	1958	m R+L	86	168,5	6,50	168,6	156,3	184,9	41	166,2	6,65	164,9	155,3	182,3
indide Referenzpopulation														
Nat	1931	m	73	162,2	12,40	161,7	139,4	193,1	41	159,9	12,41	157,5	139,6	189,8
Rösing (Nat)	1983	m	73	160,3	11,13	159,8	139,8	187,9	41	158,9	11,09	156,7	140,6	185,6
Pan	1924	m+w	86	161,3	12,20	161,5	138,5	192,2	41	159,4	12,37	156,9	139,1	189,2
Rösing (Pan)	1983	m	86	162,9	6,22	162,9	151,2	178,6	41	160,6	6,16	159,4	150,5	175,4
		w	86	154,9	4,95	155,0	145,7	167,5	41	152,7	4,76	151,8	144,9	164,2
indianide Referenzpopulation														
Genoves	1967	m	86	165,1	5,33	165,2	155,1	178,6						
		w	86	162,8	7,40	162,9	149,0	181,6						
Trotter/ Gleser	1958	m R+L	86	166,6	6,42	166,6	154,5	182,8	41	164,7	6,93	163,3	153,3	181,4
puertorikanische Referenzpopulation														
Trotter/ Gleser	1958	m R+L	90	162,1	15,92	165,2	155,2	179,1	41	164,4	5,87	163,3	154,8	178,6
Referenzpopulation gemischter Herkunft														
Dupertius/ Hadden	1951	m	86	166,8	6,51	166,9	154,6	183,3						
		w	86	162,8	6,89	162,9	149,9	180,3						

n: Anzahl der Individuen  
 $\bar{x}$ : Mittelwert  
 s: Standardabweichung  
 Min: Minimum  
 Max: Maximum  
 m: männliche Individuen

L: Formel für linke Knochen  
 R: Formel für rechte Knochen  
 LP: Material aus Lyon / Paris  
 A: Ausgangspopulation aus der Anatomie  
 Sold.: Soldaten als Ausgangspopulation  
 w: weibliche Individuen

Es ist zu beobachten, dass die Anwendung einer für Frauen bestimmten Formel jeweils geringere Körperhöhen ergibt als die Anwendung der entsprechenden für Männer. Diese Gesetzmäßigkeit zeigt sich bei allen untersuchten Autoren und allen Populationen, sowohl für die Tibia als auch für die Fibula. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt, unter den an der Tibia bestimmten Formeln, bei denen von Bach (1965) / Breitinger (1937), Rother et al. (1971/'73/'78 und 1973) sowie Telkkä (1950) und etwas geringer bei Munoz et al. (2001). Bei den Formeln für die Fibula zeigen sich nicht so starke Unterschiede. Nur die von Rösing (1983) aus den Werten von Pan (1924) erarbeiteten Formeln ergeben auffällig starke Unterschiede bei der Anwendung der Formel auf Frauen bzw. Männer.

Die Anwendung einer an Negriden errechneten Formel auf das Gräberfeld ergibt niedrigere Körperhöhen als die Anwendung der entsprechenden, an Europiden erarbeiteten Formel. Auch dieser Zusammenhang zeigt sich bei allen überprüften Autoren und beiden Geschlechtern, sowohl für die Tibia als auch die Fibula.

Die einzigen Autoren, die neben Europiden auch verschiedene andere Populationen untersuchten, sind Trotter und Gleser (1958). Hier ergibt die Anwendung der Formeln, die an asiatischen, indianiden oder puertorikanischen Individuen errechnet wurden, jeweils geringere Körperhöhen als die, die an Europiden ermittelten.

Bei den meisten Autoren ergeben die Formeln für die Fibula geringere Körperhöhen als die für die Tibia. Das Gegenteil trifft aber z.B. für die Formeln für Frauen von Telkkä (1950), die Formeln für Puertorikaner von Trotter und Gleser (1958) und die Formeln für Asiaten von Mo (1983 / 84) zu.

Um die Körperhöhen der zu untersuchenden Individuen zu ermitteln, wurden die Körperhöhenschätzformeln getrennt nach Geschlechtern angewendet. Für die als männlich bestimmten Individuen wurden nur die für Männer geltenden Formeln und für die als weiblich bestimmten, entsprechend die für Frauen ausgewählt. Dabei konnten für die Tibia 42 Formeln für männliche Individuen, 21 für weibliche und drei für beide Geschlechter zusammen berechnet werden. Für die Fibula waren 23 Formeln für männliche Individuen, sieben für weibliche und zwei für beide Geschlechter gemeinsam zu berechnen. Bei drei Formeln war das Geschlecht der Referenzindividuen in den Literaturangaben nicht erkenntlich. Die Formeln von europiden Referenzpopulationen und die von Individuen anderer ethnischer Herkunft wurden getrennt betrachtet.

### Tibia:

Abhängig von dem in der Formel verwendeten Längenmaß standen für die Körperhöhenschätzung anhand der Tibia jeweils 73 bis 86 Individuen zur Verfügung. Die Körperhöhen konnten für 11 männliche und 15 weibliche, relativ sicher geschlechtsbestimmte Individuen (Gruppen MI und WI) geschätzt werden. Berücksichtigte man zusätzlich die Gruppen MII und WII (unsichere Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 40), waren Körperhöhenschätzungen für 38 männliche und 40 weibliche Skelette möglich.

In der Tabelle 45 (siehe Seite 68) werden die Ergebnisse der Körperhöhenschätzungen differenziert nach dem Geschlecht dargestellt. Es werden dabei für die als männlich bestimmten Skelette nur die Ergebnisse der Bestimmungsformeln für Männer und für die als weiblich bestimmten nur die, die an Frauen ermittelten Formeln angegeben. Es sind dabei nur die Ergebnisse der Formeln mit europiden Ausgangspopulationen berücksichtigt worden.

Zusätzlich enthält die Tabelle 46 (siehe Seite 69) die Ergebnisse der Anwendung geschlechtsindifferenter Formeln auf alle Skelette unabhängig vom Geschlecht. Das Ergebnis der jeweiligen Geschlechtsbestimmung wurde zur besseren Übersicht durch eine farbliche Kennzeichnung verdeutlicht.

Als Methode, die zur endgültigen Körperhöhenschätzung der Population von Dresden Briesnitz anhand der Tibia dienen soll, wenn das Geschlecht bekannt ist, wurden die Formeln von Eliakis (1966) ausgewählt. Die Formeln von Munoz et al. (2001) eignen sich, wenn keine Geschlechtsdifferenzierung vorliegt (Auswahlkriterien siehe Abschnitt 6.6.2, Seite 101).

Nach Anwendung dieser Formeln sind folgende Aussagen möglich:

Die mittlere Körperhöhe der 73 Individuen aus Dresden Briesnitz, für die die Methode nach Munoz et al. (2001) anwendbar war, beträgt 166,0 +/- 8,2 cm. Die kleinste geschätzte Körpergröße beträgt 151,0 cm und die größte 186,3 cm.

Eine genauere Körperhöhenschätzung lässt sich bei geschlechtsspezifischer Berechnung erreichen. Nach der Methode von Eliakis (1966) erhalten wir bei Untersuchungen an den Gruppen MII bzw. WII eine mittlere Körperhöhe der Männer von 172,3 +/- 3,9 cm, wobei die kleinste errechnete Körperhöhe bei Männern 165,5 cm und die größte 181,8 cm beträgt. Die mittlere Körperhöhe der Frauen beträgt 158,3 +/- 5,9 cm. Das kleinste weibliche Individuum wurde auf 147,8 cm geschätzt, das größte auf 170,8 cm.

**Tabelle 45:** Körperhöhenschätzung anhand der Tibia für Dresden Briesnitz, getrennt für (a) männliche und (b) weibliche Individuen

**a:**

Autor der Formel:	Allbrook (1961) Formel I	Breitinger (1937)	Dupertius und Hadden (1951)	Eliakis et al. (1966)	Introna et al. (1993)	Langer (1872)	Lorke et al. (1953/54)	Mollison / Rother (1911/71)	Munoz et al. (2001)	Olivier (1963) R	Olivier (1963) L	Olivier et al. (1978) R+L	Olivier/ Tissier (1975b)	Pearson (1899, nach Knüßmann)	Rother et al. (1971,73,78) Anatomie	Rother et al. (1973) Lebende	Schäfer / Schäfer (1982)	Schlottmann (1953)	Telkka (1950)	Trotter / Gleser (1952) Anatomie	Trotter / Gleser (1952) Soldaten	Trotter / Gleser (1958) R+L
geschätzte Körperhöhe der Gruppe MI (männliche Individuen, Geschlechtszuordnung sicherer)																						
Anzahl	9	9	10	11	11	10	11	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	10	10	10	10	10
$\bar{x}$ (cm)	176,8	176,0	178,4	175,3	181,8	187,0	178,7	173,8	178,7	177,4	176,9	177,2	173,9	172,2	170,2	172,4	177,7	176,4	175,8	180,5	180,0	179,3
s (cm)	3,46	2,99	3,96	3,59	4,62	8,46	4,40	2,09	3,62	3,71	3,68	3,93	3,57	4,33	4,44	2,27	3,89	4,12	3,82	5,08	4,59	4,40
Median (cm)	177,2	176,4	177,9	174,2	180,3	186,1	177,4	174,0	179,2	177,9	177,4	177,7	174,4	171,7	170,8	172,7	178,2	175,9	175,4	179,9	179,5	178,8
Min (cm)	172,4	172,2	172,7	169,9	174,9	174,8	172,2	171,2	174,2	172,8	172,3	172,3	169,5	166,0	164,7	169,6	172,8	170,4	170,3	173,2	173,4	172,9
Max (cm)	182,9	181,3	185,1	181,8	190,2	201,3	186,7	177,5	185,1	184,0	183,4	184,2	180,3	179,6	178,1	176,5	184,5	183,4	182,3	189,1	187,7	186,7
geschätzte Körperhöhe der Gruppe MII (männliche Individuen, Geschlechtszuordnung tendenziell)																						
Anzahl	33	33	38	37	37	38	37	33	33	33	33	33	33	38	33	33	33	38	38	38	38	38
$\bar{x}$ (cm)	172,2	172,0	174,8	172,3	177,9	179,4	175,0	169,4	173,9	172,5	172,0	172,0	169,2	168,3	164,3	169,4	172,5	172,7	172,4	175,9	175,8	175,3
s (cm)	4,48	3,87	4,20	3,86	4,97	8,96	4,73	9,41	4,67	4,79	4,75	5,08	4,62	4,59	5,75	2,94	5,03	4,37	4,05	5,38	4,86	4,66
Median (cm)	172,4	172,2	173,7	171,7	177,2	177,1	174,3	170,7	174,2	172,8	172,3	172,3	169,5	167,1	164,7	169,6	172,8	171,5	171,4	174,6	174,6	174,1
Min (cm)	164,2	165,1	167,4	165,5	169,2	163,7	166,8	117,6	165,6	163,9	163,5	162,9	160,9	160,3	154,0	164,2	163,5	165,0	165,3	166,5	167,3	167,1
Max (cm)	182,9	181,3	185,1	181,8	190,2	201,3	186,7	177,5	185,1	184,0	183,4	184,2	180,3	179,6	178,1	176,5	184,5	183,4	182,3	189,1	187,7	186,7

**b:**

Autor der Formel:	Bach (1965)	Dupertius und Hadden (1951)	Eliakis et al. (1966)	Introna et al. (1993)	Jantz et al. (1992)	Munoz et al. (2001)	Olivier et al. (1978)	Olivier/ Tissier (1975b, Lyon, Paris)	Olivier/ Tissier (1975b, nach Felice)	Pearson (1899, nach Knüßmann)	Rother et al. (1971,73,78) Anatomie	Rother et al. (1973) Lebende	Schäfer/ Schäfer (1982)	Telkka (1950)	Trotter/ Gleser (1952) Anatomie	Trotter (1970)
geschätzte Körperhöhe der Gruppe WI (weibliche Individuen, Geschlechtszuordnung sicherer)																
Anzahl	13	15	13	13	14	13	13	13	13	15	13	13	13	15	15	15
$\bar{x}$ (cm)	153,1	156,8	154,2	158,9	155,4	155,5	155,7	151,6	156,3	151,3	146,6	156,3	152,2	154,8	157,5	157,5
s (cm)	1,85	2,83	3,18	2,89	3,14	2,56	2,44	2,84	2,38	2,52	1,63	1,58	3,81	2,04	3,11	3,11
Median (cm)	153,1	156,5	154,8	159,4	155,8	155,5	155,8	151,6	156,4	151,1	146,6	156,3	152,2	154,6	157,2	157,2
Min (cm)	150,2	152,2	149,5	154,6	150,1	151,5	152,0	147,2	152,7	147,2	144,1	153,8	146,3	151,4	152,4	152,4
Max (cm)	155,7	161,2	158,3	162,5	160,0	159,1	159,2	155,6	159,7	155,3	148,8	158,5	157,5	157,9	162,3	162,3
geschätzte Körperhöhe der Gruppe WII (weibliche Individuen, Geschlechtszuordnung tendenziell)																
Anzahl	32	40	39	39	40	32	32	32	32	40	32	32	32	40	40	40
$\bar{x}$ (cm)	155,2	160,3	158,3	162,5	156,7	158,5	158,6	154,9	159,1	154,4	148,5	158,1	156,6	157,3	161,3	161,3
s (cm)	2,89	4,67	5,91	5,37	16,39	3,99	3,81	4,43	3,71	4,16	2,54	2,47	5,95	3,37	5,14	5,14
Median (cm)	155,2	159,8	157,4	161,8	158,4	158,4	158,6	154,8	159,1	154,0	148,4	158,1	156,6	156,9	160,7	160,7
Min (cm)	150,2	152,2	147,8	153,1	59,2	151,5	152,0	147,2	152,7	147,2	144,1	153,8	146,3	151,4	152,4	152,4
Max (cm)	161,0	169,4	170,8	173,9	169,0	166,4	166,2	163,7	166,5	162,5	153,5	163,0	168,5	163,8	171,3	171,3

$\bar{x}$ : Mittelwert  
s: Standardabweichung  
Min: Minimum  
Max: Maximum  
R: rechts  
L: links



**Tabelle 46:** Körperhöhenschätzung anhand der Tibia für Dresden Briesnitz, geschlechtsindifferente Formeln

Autor der Formel:	Munoz et al. (2001)	Rother et al. (1971,73,78) A
Individuen:	KH (cm)	
G262	151,0	141,0
G164	151,3	141,4
G188	153,0	143,0
G177	153,1	143,1
G133	153,3	143,2
G267	154,6	144,6
G180	155,0	145,0
G21	155,5	145,4
G40	155,8	145,8
G45=D42	156,9	146,8
G187	156,9	146,9
G126	157,2	147,2
G108	158,0	147,9
G122	158,1	148,1
G214	159,2	149,2
G38	159,4	149,3
G4	159,5	149,4
G183	159,5	149,4
G218	159,6	149,5
G50	160,2	150,1
G46	160,3	150,2
G25	160,9	150,8
G238	161,5	151,4
G258	161,6	151,5
G137	161,8	151,7
G33	162,0	151,9
G259	162,3	152,2

Autor der Formel:	Munoz et al. (2001)	Rother et al. (1971,73,78) A
Individuen:	KH (cm)	
G174	162,9	152,8
G168	163,0	152,9
G125	163,3	153,2
G64	163,7	153,6
G27	163,8	153,7
G19	164,1	154,0
G277	164,3	154,2
G43	164,8	154,6
G69	164,8	154,6
G48	165,6	155,5
G181	165,6	155,5
G106	165,9	155,8
G9	166,5	156,4
G222	166,8	156,6
G255	167,0	156,8
G244	167,1	157,0
G72	167,7	157,6
G165	168,0	157,8
G24	168,3	158,1
G169	168,7	158,6
G190	168,7	158,6
G23	169,2	159,0
G100	169,3	159,2
G134	169,5	159,3
G105	169,6	159,5
G155	169,7	159,5
G83	170,8	160,6

Autor der Formel:	Munoz et al. (2001)	Rother et al. (1971,73,78) A
Individuen:	KH (cm)	
G34	171,0	160,8
G186	172,9	162,7
G82	173,3	163,1
G11=D3	173,5	163,3
G28=D2	173,6	163,4
G234	173,8	163,5
G124	174,2	164,0
G220	174,3	164,1
G219	174,5	164,3
G235	175,9	165,7
G32	176,5	166,2
G7	176,8	166,5
G275	178,6	168,4
G207	179,0	168,7
G265	179,2	168,9
G226	179,9	169,6
G39	182,2	171,9
G93	184,4	174,1
G216	186,3	176,0
Anzahl	73	73
$\bar{x}$ (cm)	166,0	155,8
s (cm)	8,17	8,08
Median (cm)	165,6	155,5
Min (cm)	151,0	141,0
Max (cm)	186,3	176,0

$\bar{x}$ : Mittelwert  
s: Standardabweichung  
Min: Minimum  
Max: Maximum  
KH: Körperhöhe  
A: Anatomieleichen  
■: tendenziell weibliche Individuen (WII)  
■: relativ sicher weibliche Individuen (WI)  
■: tendenziell männliche Individuen (MII)  
■: relativ sicher männliche Individuen (MI)

### Fibula:

Anhand der Fibula war die Körperhöhenschätzung bei 41 Individuen möglich. Für nur ein relativ sicher als männlich und zwei relativ sicher als weiblich bestimmte Individuen (Gruppe MI und WI) war eine Körperhöhenschätzung durchzuführen. Bei Berücksichtigung einer weniger sicheren Geschlechtsdifferenzierung (Gruppe MII und WII) standen acht männliche und zwölf weibliche Individuen für die Körperhöhenschätzung zur Verfügung.

Die Berechnungen und Darstellungen der Ergebnisse erfolgten für die Fibula ähnlich wie für die Tibia. Tabelle 47 (siehe Seite 71) zeigt die Körperhöhenschätzungen getrennt nach Geschlechtern. Da für die Fibula nur drei Individuen vorliegen, die sicher geschlechtsbestimmt sind, ist hierfür keine Errechnung statistischer Parameter möglich. Die Angaben der Körperhöhen dieser drei Individuen sind in Tabelle 47 ersichtlich. Tabelle 48 (siehe Seite 72) zeigt die Ergebnisse der Anwendung der geschlechtsindifferenten Körperhöhenschätzformeln auf die Fibula.

Wie in Abschnitt 6.6.2 (siehe Seite 102) nachzuvollziehen ist, wurde als günstigste Formel für die geschlechtsindifferente Körperhöhenschätzung anhand der Fibula die von Wiedemann (1992) erwähnte Formel von Sjøvold (1987) ausgewählt. Ist das Geschlecht bekannt, sollten die Formeln von Telkkä (1950) angewendet werden.

Somit ist folgende Aussage zu machen:

Nach Anwendung der Formel von Sjøvold (1987, erwähnt von Wiedemann 1992) ergibt sich für die Dresden Briesnitzer Bewohner anhand der Fibula eine mittlere Körperhöhe von 166,0 +/- 8,9 cm. Die kleinste errechnete Körperhöhe beträgt 151,4 cm und die größte 187,4 cm.

Nach Anwendung der Formeln von Telkkä (1950) für die geschlechtsspezifische Körperhöhenschätzung anhand der Fibula ergibt sich für die männlichen Individuen eine mittlere Körperhöhe von 175,6 +/- 4,5 cm. Als kleinste Körperhöhe eines Mannes wurden 170,3 cm und als größte 183,1 cm errechnet. Für die weiblichen Individuen beträgt die geschätzte mittlere Körperhöhe 156,0 +/- 2,9 cm. Die kleinste ermittelte Körperhöhe einer Frau liegt bei 151,2 cm und die größte bei 160,2 cm.

**Tabelle 47:** Körperhöschätzung anhand der Fibula für Dresden Briesnitz, getrennt für (a) männliche und (b) weibliche Individuen

**a:**

Formel von Autor:	Eliakis et al. (1966)	Lorke et al. (1953/54)	Olivier (1963) R	Olivier (1963) L	Olivier et al. (1978) R	Olivier et al. (1978) L	Olivier/ Tissier (1975a)	Olivier/ Tissier (1975b)	Schäfer/ Schäfer (1982)	Telkkä (1950)	Trotter/ Gleser (1952) Anatomie	Trotter/ Gleser (1952) Soldaten	Trotter/ Gleser (1958) R+L	Wiedemann (1992)
<b>geschätzte Körperhöhe der Gruppe MI (männliches Individuum, Geschlechtszuordnung sicherer)</b>														
G32	170,2	174,9	174,5	174,7	175,3	175,2	175,7	172,4	176,4	174,3	175,7	175,9	176,5	172,8
<b>geschätzte Körperhöhe der Gruppe MII (männliche Individuen, Geschlechtszuordnung tendenziell)</b>														
Anzahl	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
$\bar{x}$ (cm)	171,3	176,3	175,9	176,2	176,7	176,7	177,1	173,7	178,0	175,6	177,3	177,4	177,9	174,4
s (cm)	3,5	4,7	4,7	4,9	4,7	4,8	4,8	4,4	5,0	4,5	5,1	4,8	4,6	5,2
Median (cm)	170,5	175,2	174,8	175,0	175,6	175,6	176,0	172,7	176,8	174,6	176,1	176,3	176,8	173,2
Min (cm)	167,1	170,6	170,2	170,3	171,0	170,9	171,4	168,4	171,9	170,3	171,1	171,6	172,4	168,1
Max (cm)	177,1	184,2	183,8	184,3	184,6	184,7	185,2	181,1	186,4	183,1	185,8	185,4	185,7	183,2

**b:**

Autor der Formel:	Eliakis et al. (1966)	Olivier/ Tissier (1975b)	Schäfer/ Schäfer (1982)	Telkkä (1950)	Trotter/ Gleser (1952) Anatomie	Wiedemann (1992)
<b>geschätzte Körperhöhe der Gruppe WI (weibliche Individuen, Geschlechtszuordnung sicherer)</b>						
G180	150,7	150,5	149,9	153,5	153,8	151,0
G188	148,4	148,0	146,3	151,5	151,2	148,4
<b>geschätzte Körperhöhe der Gruppe WII (weibliche Individuen, Geschlechtszuordnung tendenziell)</b>						
Anzahl	12	12	12	12	12	12
$\bar{x}$ (cm)	153,4	153,4	154,1	156,0	156,9	154,0
s (cm)	3,28	3,55	5,04	2,93	3,74	3,59
Median (cm)	154,2	154,3	155,3	156,7	157,8	154,8
Min (cm)	148,1	147,7	145,9	151,2	150,9	148,1
Max (cm)	158,1	158,5	161,3	160,2	162,3	159,1

$\bar{x}$ : Mittelwert  
Min: Minimum  
R: rechts

s: Standardabweichung  
Max: Maximum  
L: links

**Tabelle 48:** Körperhöhenschätzung anhand der Fibula für Dresden Briesnitz, geschlechtsindifferente Formeln

Autor der Formel:	Ponsold (nach Wiedemann 1992)	Siddiqui (nach Wiedemann 1992)	Singh (nach Wiedemann 1992)	Sjøvold (nach Wiedemann 1992)
Individuen:	Körperhöhe (cm)			
G177	142,7	137,1	135,5	151,4
G188	143,1	137,5	135,9	151,7
G262	145,9	140,1	138,5	153,6
G267	146,7	140,9	139,3	154,2
G180	147,2	141,5	139,9	154,6
G108	152,3	146,3	144,6	158,1
G47	153,4	147,4	145,7	158,9
G122	153,4	147,4	145,7	158,9
G18=D1	153,7	147,6	145,9	159,1
G4	153,9	147,8	146,2	159,3
G209	155,0	148,9	147,2	160,1
G238	155,3	149,2	147,5	160,2
G153	156,2	150,0	148,3	160,9
G168	157,7	151,5	149,7	161,9
G25	157,8	151,6	149,9	162,0
G64	159,6	153,3	151,6	163,3
G20	159,8	153,6	151,8	163,4
G259	160,3	154,0	152,3	163,8
G277	160,5	154,2	152,5	163,9
G27	160,6	154,3	152,6	164,0
G33	161,0	154,7	152,9	164,2
G258	161,1	154,8	153,0	164,3
G48	161,7	155,3	153,6	164,7
G210	161,7	155,3	153,6	164,7

Autor der Formel:	Ponsold (nach Wiedemann 1992)	Siddiqui (nach Wiedemann 1992)	Singh (nach Wiedemann 1992)	Sjøvold (nach Wiedemann 1992)
Individuen:	Körperhöhe (cm)			
G70	162,8	156,4	154,6	165,5
G1	163,0	156,6	154,9	165,7
G222	164,0	157,5	155,7	166,3
G69	164,7	158,2	156,4	166,8
G24	167,6	161,0	159,2	168,9
G105	170,6	163,9	162,0	171,0
G31	170,8	164,1	162,3	171,1
G155	171,8	165,0	163,1	171,8
G39	173,7	166,9	165,0	173,1
G124	174,5	167,6	165,7	173,7
G32	177,9	170,9	169,0	176,1
G220	179,1	172,0	170,1	176,9
G226	185,3	178,0	176,0	181,2
G275	186,9	179,5	177,5	182,4
G116	187,1	179,7	177,7	182,5
G60	189,3	181,8	179,8	184,1
G216	194,1	186,5	184,3	187,4
Anzahl	41	41	41	41
$\bar{x}$ (cm)	163,5	157,1	155,3	166,0
s (cm)	12,70	12,20	12,10	8,90
Median (cm)	161,0	154,7	152,9	164,2
Min (cm)	142,7	137,1	135,5	151,4
Max (cm)	194,1	186,5	184,3	187,4

$\bar{x}$  Mittelwert

s: Standardabweichung

Min: Minimum

Max: Maximum

◻: tendenziell weibliche Individuen (WII)

◼: relativ sicher weibliche Individuen (WI)

◻: tendenziell männliche Individuen (MII)

◼: relativ sicher männliche Individuen (MI)

#### 5.4.2 Körperhöhenschätzung anhand der Methode von Fully und Pineau (1956 und '60) für die Funde aus Dresden Briesnitz

Für die Bestimmung der Körperhöhe nach der Methode von Fully und Pineau (1956 und '60) standen fünf männliche und zwei weibliche Individuen aus dem Gräberfeld von Dresden Briesnitz zur Verfügung. In Tabelle 49 sind die Ergebnisse dieser Körperhöhenschätzung aufgeführt.

**Tabelle 49:** Körperhöhenschätzung nach Fully und Pineau (1956 und '60) und die dazugehörigen Knochenlängen, Funde aus Dresden Briesnitz

Skelettnummer	Geschlecht	Tibiallänge: MM1 (cm)	Fibulalänge: MM1 (cm)	Körperhöhe (cm) +/- 2,04cm
G11	m	39,2	-	172,2
G18	m	33,8	33,5	162,5
G28	m	38,7	-	172,8
G45	m	33,6	-	158,9
G124	m	39,6	38,1	175,8
G38	w	34,0	-	154,4
G108	w	33,5 (aus MM1a errechnet)	33,2	159,0

G... : fortlaufende Nummer der Individuen  
m: männliches Individuum

MM: „Martinmaß“  
w: weibliches Individuum

#### 5.4.3 Vergleich der Ergebnisse der Körperhöhenschätzformeln mit den Ergebnissen nach Fully und Pineau (1956 und '60) - Funde aus Dresden Briesnitz

Um die Anwendbarkeit der Körperhöhenschätzformeln auf die mittelalterliche Population von Dresden Briesnitz zu untersuchen, wurden die Differenzen zwischen deren Ergebnissen und den Resultaten der Formel nach Fully und Pineau (1956 und '60) errechnet. Diese Differenzen werden in Tabelle 50 wiedergegeben (siehe Seite 74).

**Tabelle 50, Seite 1:** Abweichungen der geschätzten von den nach Fully und Pineau (1956 und '60) errechneten Körperhöhen (KH), Dresden Briesnitz

Formel nach:		Skelett-Nummer	Tibia							Fibula		
			G11	G18	G28	G45	G124	G38	G108	G18	G124	G108
		Geschlecht	m	m	m	m	m	f	f	m	m	f
		KH nach F/P (cm)	172,2	162,5	172,8	158,9	175,8	154,4	159	162,5	175,8	159
europide Referenzpopulation												
Allbrook 1	1961	m	0,8		0,2	1,1	-2,3	7,5	1,8			
Bach	1965	w	-8,6		-9,2	-5,2	-11,8	0,8	-4,6			
Breitinger	1937	m	0,5		-0,1	2,5	-2,7	8,7	3,2			
Dupertius Hadden	1951	m	3,9	1,9	2,4	5,2	1,3	10,5	6,7			
		w	0,7	-3,7	-1,0	-0,6	-1,7	4,9	0,9			
Eliakis et al.	1966	m	0,6	-0,4	0,1	2,9	-2,3	8,2	2,8	-2,7	-7,0	0,3
		w	1,5	-6,1	1,0	-2,9	-0,1	2,8	-3,0	-8,2	-9,8	-5,5
Introna et al.	1993	m	6,4	2,3	5,9	5,6	3,6	11,0	5,4			
		w	4,3	-1,6	3,9	1,6	1,8	7,2	1,4			
Jantz et al.	1992	w	0,7	-5,2	-1,2	-2,1	-1,6	3,5	-2,6			
Langer	1872	m	10,1	-5,2	7,4	-2,4	8,6	3,8	-3,2			
Lorke et al.	1953/54	m	3,5	0,1	3,0	3,4	0,7	8,8	3,2	-1,7	-2,9	1,0
Mollison/Rother	1911/71	m	-0,7		-1,3	4,7	-4,0	10,4	5,1			
Munoz et al.	2001	m	2,6		2,0	2,3	-0,5	8,8	3,1			
		w	-2,2		-2,8	-2,5	-5,3	4,0	-1,7			
		m+w	1,3		0,8	-2,0	-1,6	5,0	-1,0			
Olivier	1963	m R	1,1		0,6	0,5	-1,9	7,1	1,3	-2,1	-3,3	0,6
		m L	0,7		0,1	0,2	-2,4	6,7	1,0	-2,2	-3,2	0,4
Olivier et al.	1978	m R+L	0,7		0,2	-0,7	-2,3	6,0	0,1			
		w L	-2,6		-3,2	-2,3	-5,7	4,1	-1,6			
		mR	0,7		0,2	-0,8	-2,3	5,9	0,1	-1,3	-2,5	1,4
		mL	0,4		-0,2	-1,0	-2,7	5,7	-0,1	-1,5	-2,6	1,2
Olivier/Tissier	1975a	m								-1,1	-2,2	1,6
Olivier/Tissier	1975b	m	-2,2		-2,7	-2,3	-5,3	4,2	-1,5	-3,3	-5,3	-0,5
		w/LP	-4,6		-5,1	-6,4	-7,6	0,4	-5,5	-8,1	-8,8	-5,5
		w/Felice	-2,4		-2,9	-1,7	-5,5	4,7	-1,0			
Pearson (nach Knußmann)	1899	m	-2,4	-5,5	-4,1	-2,3	-4,9	3,1	-0,7			
		w	-6,5	-9,4	-8,1	-6,2	-9,0	-0,8	-6,6			
Ponsold (n. Wiedemann)		?								-8,8	-1,3	-6,7
Rother et al. / A	1971/73/78	m	-6,9		-7,4	-10,2	-9,8	-3,2	-9,2			
		w	-16,4		-17,0	-11,8	-19,7	-6,0	-11,3			
		m+w	-8,9		-9,4	-12,1	-11,8	-5,1	-11,1			
Rother et al. / Lebende	1973	m	-2,3		-2,8	2,5	-5,5	8,3	3,0			
		w	-7,0		-7,5	-2,1	-10,2	3,7	-1,6			
Schäfer / Schäfer	1982	m	1,2		0,6	-0,1	-1,8	6,6	0,8	-1,1	-1,5	1,6
		w	1,6		1,1	-5,4	-1,2	2,1	-4,2	-7,1	-2,4	-4,8
Siddiqui (n. Wiedemann)		?								-14,9	-8,2	-12,7
Singh(n. Wiedemann)		?								-16,6	-10,1	-14,4
Syövold (n. Wiedemann)		m+w								-3,4	-2,1	-0,9
Schlottmann	1953	m	1,9	-0,6	0,2	2,6	-0,7	7,9				
Telkkä	1950	m	1,5	-0,1	0,0	3,1	-1,2	8,4	2,7	-1,5	-3,4	1,3
		w	-5,8	-6,3	-7,3	2,2	-3,1	2,1	-3,4	-5,7	-8,6	-2,9
Trotter / Gleser	1952	m / A	5,5	0,2	3,6	3,3	3,1	8,8	2,7	-1,9	-2,2	0,7
		w / A	3,0	-2,9	1,1	0,2	0,7	5,8	-0,3	-4,6	-4,6	-2,0
		m Sold.	5,2	1,4	3,5	4,5	2,7	10,0	4,0	-0,8	-1,9	1,9
Trotter / Gleser	1958	m R+L	4,6	1,3	2,9	4,5	2,1	9,9		0,2	-1,2	2,9
Trotter	1970	w	3,0	-2,9	1,1	0,2	0,7	5,8	-0,3			
Wiedemann	1992	m								-5,2	-5,2	-2,6
		w								-7,6	-8,1	-4,9
negride Referenzpopulation												
Allbrook 2	1961	m	-10,3		-10,8	-11,1	-13,3	-4,5	-10,3			
Allbrook 3	1961	m	-11,1		-11,6	-9,9	-14,2	-3,6	-9,2			
Allbrook 4	1961	m	-3,5		-4,0	-1,5	-6,6	4,7	-0,8			
Allbrook 5	1961	m	-6,9		-7,5	-4,7	-10,1	1,5	-4,1			
Dupertius Hadden	1951	m	0,4	-4,0	-1,4	-0,8	-2,0	4,7	0,7			
		w / A	-3,0	-6,8	-4,7	-3,7	-5,5	1,8	-2,1			

**Tabelle 50, Seite 2:** Abweichungen der geschätzten von den nach Fully und Pineau (1956 und '60) errechneten Körperhöhen (KH), Dresden Briesnitz

Formel nach:			Skelett-Nummer	Tibia							Fibula		
				G11	G18	G28	G45	G124	G38	G108	G18	G124	G108
			Geschlecht	m	m	m	m	m	f	f	m	m	f
			KH nach F/P (cm)	172,2	162,5	172,8	158,9	175,8	154,4	159	162,5	175,8	159
negride Referenzpopulation													
Trotter / Gleser	1952	m / A	0,5	-3,8	-1,3	-0,7	-2,0	4,8	-1,2	-5,6	-6,7	-2,9	
		w / A	-3,5	-7,0	-5,2	-3,8	-6,0	1,6	-4,3	-8,1	-10,0	-5,3	
		m Sold.	-0,3	-2,4	-1,9	0,8	-2,9	6,1	0,4	-3,4	-6,8	-0,6	
Trotter / Gleser	1958	m R+L	-1,0	-3,1	-2,6	0,2	-3,6	5,5	-0,3	-3,9	-6,6	-1,1	
asiatische Referenzpopulation													
Mo	1983/84	m	-3,3	-4,9	-4,9	-1,7	-6,0	3,6	-2,1	-4,1	-7,2	-1,2	
Stevenson	1929	m	5,7	-0,9	3,7	2,2	3,4	7,8	-0,9				
Trotter / Gleser	1958	m R+L	2,9	-0,2	1,3	3,0	0,4	8,4	2,5	-1,4	-3,8	1,4	
indide Referenzpopulation													
Nat	1931	m	1,5		1,0	-10,5	-1,1	-2,2	-8,9	-12,2	-5,1	-10,0	
Rösing (nach Nat)	1983	m	-1,6		-2,1	-11,1	-4,3	-3,1	-9,6	-12,2	-7,3	-9,9	
Pan	1924	m+w	1,6	-12,8	-1,0	-10,0	0,0	-3,8	-11,3	-12,7	-5,7	-10,6	
Rösing (nach Pan)	1983	m	-3,0	-5,6	-4,6	-2,4	-5,5	3,0	-2,8	-6,7	-9,9	-3,8	
		w	-12,2	-12,3	-13,6	-9,0	-15,0	-3,8	-9,4	-13,5	-19,0	-10,5	
indianide Referenzpopulation													
Genoves	1967	m	-1,6	-2,5	-3,1	0,8	-4,3	6,0	-2,0				
		w	-1,8	-6,7	-3,6	-3,6	-4,2	1,9	-6,6				
Trotter / Gleser	1958	m R+L	0,9	-2,1	-0,7	1,1	-1,6	6,5	0,7	-3,2	-5,1	-0,4	
puertorikanische Referenzpopulation													
Trotter / Gleser	1958	m R+L	-1,3	-2,3	-2,8	0,9	-4,0	6,2	0,5	-2,6	-6,3	0,3	
Herkunft gemischt													
Dupertius Hadden	1951	m	1,3	-1,9	-0,4	1,3	-1,3	6,7	0,3				
		w	-2,3	-6,2	-4,1	-3,1	-4,8	2,4	-4,1				

m: männlich

w: weiblich

R: rechts

LP: Individuen aus Lyon/ Paris

KH nach F/P: Körperhöhenschätzung nach der Formel von Fully und Pineau (1966 und '60)

■/■: Das Geschlecht des Individuums stimmt mit dem Geschlecht der Referenzgruppe überein.

### Tibia:

Geringere Abweichungen ergeben die Formeln, die im Vergleich zu Dresden Briesnitz von einem ähnlichen Verhältnis der Tibialänge zur Körperhöhe ausgehen. Die von Bach (1965) und Breiterger (1973) untersuchten Populationen zeigen sowohl größere Körperhöhen als auch Tibialängen als die Briesnitzer. Wie zu erwarten schätzen Breiterger's (1937) Formeln für Männer die als männlich bestimmten Individuen genauer (maximale Abweichung: 2,7 cm) und die Formeln für Frauen von Bach (1965) besser die als weiblich bestimmten (maximale Abweichung: 4,6 cm).

Eliakis' (1966) Individuen zeigen ähnliche Mittelwerte für Knochenlänge und Körperhöhe wie die Dresden Briesnitzer. Seine Formeln ergeben bei Anwendung auf das jeweilige Geschlecht sehr geringe Abweichungen bis maximal 3 cm.

Die Formeln von Munoz (2001) ergeben bei den Männern sehr geringe Abweichungen (maximal 2,6 cm), bei den Frauen bis 4 cm und ohne Berücksichtigung des Geschlechts maximal 5 cm. Ähnlich verhält es sich bei Olivier et al. (1978). Die Abweichung ist am stärksten beim kleinsten und größten Individuum, entsprechend deren Abweichung vom Mittelwert der Referenzpopulation.

Die Individuen von Schäfer und Schäfer (1982) zeigen höhere Mittelwerte für Knochenlänge und Körperhöhe. Für männliche Individuen ergeben sich sehr genaue Ergebnisse (maximal 1,84 cm Abweichung), für die weiblichen Individuen akzeptable (maximal 4,16 cm).

Telkkä's (1950) Individuen besitzen sowohl kleinere Tibialängen als auch Körperhöhen als die Dresden Briesnitzer. Die Formeln zeigen bei Anwendung auf das entsprechende Geschlecht gute und für beide Geschlechter homogene Ergebnisse (maximale Abweichung: 3,4 cm).

Andere Formeln zeigen deutlichere Abweichungen:

Rother et al.'s (1973) Formeln ergeben mäßig gute Ergebnisse für Frauen und Männer, nur einmal zeigte sich eine 5,5 cm zu kleine Körperhöhe bei einem männlichen Skelett. Ähnlich verhält es sich bei den Ergebnissen von Dupertius und Hadden (1951) die eine Abweichung von maximal 5,2 cm bei Männern und 4,9 cm bei Frauen zeigen.

Die Individuen von Introna et al. (1993) zeigen deutlich kürzere Tibiae (~1,5 cm) bei vergleichbarer, bei Männern gar etwas größerer Körperhöhe. Die Ergebnisse der Formeln weichen deshalb mehrfach über 5 cm von den nach Fully und Pineau (1956 und '60) bestimmten ab.

Abweichungen von mehrfach über 5 cm ergeben ebenfalls die Methoden von Pearson (1899), Olivier und Tissier (1975b) sowie Trotter und Gleser (1952). Auch die nur für Frauen geltende Formel von Trotter (1970) erbringt Abweichungen über 5 cm.

Abweichungen über 10 cm finden sich bei Anwendung der Formeln von Rother et al. (1971 - 78). Deren Individuen zeigen bei gleich großen Tibiae deutlich kleinere Körperhöhen. Auch die Anwendung von einfachen Faktoren, die mit der Tibialänge multipliziert werden, durch Langer (1872) ergibt vor allem bei den größeren Individuen große Abweichungen bis zu 10 cm.

Die hier beschriebenen Verhältnisse lassen sich für die auf MM1 basierenden Körperhöhenschätzformeln auch in Abbildung 6 (siehe Seite 99) ablesen. Hier wurden die Regressionsgeraden der Körperhöhenschätzformeln und die Werte der nach Fully und Pineau (1956 und '60) bestimmten Individuen in einem Diagramm bildlich dargestellt.

### Fibula:

Von den geschlechtsspezifischen Formeln zeigen die von Telkkä (1950) und von Trotter und Gleser (1952) sehr geringe Abweichungen. Auch Sjøvolds (1987, zitiert nach Wiedemann 1992) gemischte Formel erbringt gute Ergebnisse und kann z. B. bei unbekanntem Geschlecht angewendet werden.

Die Formeln von Olivier und Tissier (1975b) ergeben mittlere Ergebnisse mit einer Abweichung bis rund 5 cm. Mit einer maximalen Abweichung von 4,8 cm ergibt die Formel von Schäfer und Schäfer (1982) etwas bessere Ergebnisse. Oliviers Formeln von 1963, 1978 und 1975a zeigen genauso wie Lorkes Formeln von 1953/54 und die von Trotter und Gleser (1958) für die zwei



Männer recht geringe Abweichungen, ebenso für die eine Frau. Alle drei entstammen aber einer rein männlichen Referenzgruppe.

Die Formeln von Eliakis (1966) und die von Wiedemann (1992) angegebenen Formeln nach Ponsold, Siddiqui und Singh ergeben allesamt sehr hohe Abweichungen. Wiedemanns (1992) eigene Formeln schätzen alle drei Individuen konstant etwa 5 cm zu klein.

Hohe Abweichungen zeigen auch die an Populationen anderer ethnischer Herkunft ermittelten Formeln mit Ausnahme der an Asiaten bestimmten von Trotter und Gleser (1958).

#### 5.4.4. Anwendung der Körperhöhenschätzformeln auf die rezenten Skelette - Vergleich mit den überlieferten Körperhöhen

Alle Körperhöhenschätzformeln wurden auf fünf rezente Individuen angewendet, von denen die wahre Körperhöhe übermittelt ist. Die Differenzen aus den berechneten Ergebnissen und der überlieferten Körperhöhe sind in Tabelle 47 aufgeführt.

**Tabelle 51, Seite 1:** Abweichungen der geschätzten von den überlieferten Körperhöhen, Rezente

Formel nach:		Skelett-Nummer	Tibia					Fibula				
			R26	R32	R30	R25	R4	R26	R32	R30	R25	R4
		Geschlecht	m	m	m	m	w	m	m	m	m	w
		Körperhöhe (cm)	167	182	188	192	171	167	182	188	192	171
europide Referenzpopulation												
Allbrook 1	1961	m	0,3	-8,9	-11,1	-13,3	-4,0					
Bach	1965	w	-7,7	-18,3	-21,4	-24,1	-11,9					
Breitinger	1937	m	0,8	-9,2	-11,9	-14,4	-3,4					
Dupertius Hadden	1951	m	4,0	-6,0	-8,6	-10,5	-0,2					
		w	-0,2	-9,2	-11,1	-12,6	-4,5					
Eliakis et al.	1966	m	3,2	-6,5	-9,5	-11,9	-1,4	0,4	-10,2	-13,6	-15,5	-3,3
		w	1,3	-5,2	-6,3	-7,7	-3,6	-3,4	-12,6	-15,3	-16,5	-7,0
Introna et al.	1993	m	5,7	-2,6	-4,6	-6,6	0,9					
		w	2,9	-4,4	-5,9	-7,6	-2,0					
Langer	1872	m	4,4	0,0	1,3	1,7	-0,1					
Lorke et al.	1953/54	m	3,1	-5,5	-7,7	-9,8	-1,6	1,4	-7,7	-10,2	-11,3	-2,2
Mollison/Rother	1911/71	m	1,0	-10,4	-14,1	-17,1	-3,1					
Munoz et al.	2001	m	3,1	-6,3	-8,6	-10,3	-1,1					
		w	-1,7	-11,1	-13,4	-15,1	-5,9					
		m+w	0,9	-7,4	-8,8	-10,0	-3,4					
Olivier	1963	m R						1,0	-8,1	-10,6	-11,7	-2,6
		m L						1,0	-7,9	-10,3	-11,3	-2,6
Olivier et al.	1978	m R+L	-0,6	-8,9	-10,6	-12,6	-4,8					
		w L	-3,1	-12,2	-14,5	-16,7	-7,3					
		mR	-0,6	-8,9	-10,6	-12,6	-4,8	1,8	-7,2	-9,8	-10,9	-1,8
		mL	-0,9	-9,2	-11,0	-13,0	-5,1	1,7	-7,3	-9,8	-10,9	-1,9
Olivier/Tissier	1975a	m						2,1	-6,9	-9,4	-10,4	-1,5
Olivier/Tissier	1975b	m	-2,9	-11,8	-13,9	-16,1	-7,1	-0,7	-10,1	-12,9	-14,2	-4,3
		w/LP	-6,0	-14,2	-15,7	-17,7	-10,2	-4,7	-13,4	-15,8	-16,8	-8,3
		w/Felice	-2,7	-12,0	-14,3	-16,6	-6,9					
Ponsold (n. Wiedemann)		?						-0,3	-5,0	-5,0	-4,0	-3,6
Rother et al./A	1971/73/78	m	-9,0	-16,5	-17,6	-19,4	-13,3					
		w	-15,0	-26,1	-29,6	-32,4	-19,2					

**Tabelle 51, Seite 2:** Abweichungen der geschätzten von den überlieferten Körperhöhen, Rezente

Formel nach:		Skelett-Nummer	Tibia					Fibula					
			R26	R32	R30	R25	R4	R26	R32	R30	R25	R4	
			Geschlecht	m	m	m	m	w	m	m	m	m	w
			Körperhöhe (cm)	167	182	188	192	171	167	182	188	192	171
europide Referenzpopulation													
Rother et al. / Lebende	1973	m	-0,8	-11,9	-15,5	-18,3	-4,9						
		w	-5,5	-16,7	-20,2	-23,1	-9,6						
Schäfer / Schäfer	1982	m	0,0	-8,4	-10,2	-12,2	-4,3	4,5	-4,1	-6,4	-7,3	0,9	
		w	-2,1	-8,0	-8,0	-9,3	-6,5	1,7	-4,5	-5,3	-5,0	-1,7	
Siddiqui (n. Wiedemann)		?						-6,8	-11,9	-12,2	-11,4	-10,2	
Singh(n. Wiedemann)		?						-8,7	-13,9	-14,2	-13,4	-12,0	
Syövold (n. Wiedemann)		m+w						1,2	-6,5	-8,4	-8,8	-2,3	
Schlottmann	1953	m	1,7	-8,0	-10,5	-12,4	-2,5						
Telkkä	1950	m	1,8	-8,4	-11,2	-13,2	-2,4	3,2	-6,2	-9,0	-10,2	-0,5	
		w	-5,1	-15,7	-18,8	-21,0	-9,3	-1,7	-11,5	-14,5	-16,0	-5,3	
Trotter / Gleser	1952	m / A	4,1	-4,5	-6,1	-7,5	-0,2	1,7	-6,9	-9,1	-10,0	-1,9	
		w / A	1,4	-6,9	-8,4	-9,7	-2,9	-0,7	-9,2	-11,3	-12,1	-4,3	
		m Sold.	4,5	-4,7	-6,8	-8,4	0,2	2,4	-6,6	-9,1	-10,2	-1,2	
Trotter / Gleser	1958	m R+L	4,1	-5,3	-7,6	-9,3	-0,1	3,1	-6,0	-8,6	-9,8	-0,5	
Wiedemann	1992	m						-1,3	-9,8	-11,9	-12,7	-4,9	
		w						-4,1	-12,7	-15,0	-15,9	-7,6	
negride Referenzpopulation													
Allbrook 2	1961	m	-11,3	-19,9	-21,8	-23,9	-15,5						
Allbrook 3	1961	m	-11,2	-20,7	-23,2	-25,6	-15,4						
Allbrook 4	1961	m	-3,2	-13,1	-15,8	-18,3	-7,4						
Allbrook 5	1961	m	-6,6	-16,6	-19,4	-21,9	-10,8						
Dupertius Hadden	1951	m	-0,6	-9,5	-11,5	-13,0	-4,8						
		w / A	-3,7	-12,9	-15,0	-16,6	-8,0						
Trotter / Gleser	1952	m / A	-0,5	-9,5	-11,5	-13,0	-4,7	-2,4	-11,4	-13,9	-15,0	-6,0	
		w / A	-4,1	-13,4	-15,6	-17,3	-8,3	-5,5	-14,9	-17,6	-18,9	-9,1	
		m Sold.	-0,3	-10,2	-12,8	-14,8	-4,5	-1,7	-11,8	-14,9	-16,5	-5,4	
Trotter / Gleser	1958	m R+L	-0,9	-10,9	-13,5	-15,4	-5,2	-1,7	-11,8	-14,9	-16,5	-5,4	
asiatische Referenzpopulation													
Mo	1983/84	m	-3,1	-13,3	-16,0	-18,0	-7,3	-2,2	-12,1	-15,2	-16,8	-5,8	
Stevenson	1929	m	3,7	-4,3	-5,6	-6,7	-0,6						
Trotter / Gleser	1958	m R+L	2,5	-7,0	-9,3	-11,0	-1,7	0,9	-8,7	-11,6	-12,9	-2,7	
indide Referenzpopulation													
Nat	1931	m	-4,4	-8,0	-6,6	-7,2	-8,8	-3,9	-8,8	-9,0	-8,1	-7,3	
Rösing (nach Nat)	1983	m	-6,4	-11,1	-10,5	-11,5	-10,8	-5,3	-11,3	-12,1	-11,7	-8,7	
Pan	1924	m+w	-1,8	-6,4	-5,5	-5,2	-6,2	-4,5	-9,5	-9,7	-8,7	-7,8	
Rösing (nach Pan)	1983	m						-4,8	-14,8	-18,0	-19,5	-8,5	
		w						-13,1	-24,2	-28,0	-30,1	-16,8	
indianide Referenzpopulation													
Genoves	1967	m	-1,0	-11,5	-14,5	-16,6	-5,2						
		w	-3,0	-11,7	-13,5	-14,9	-7,3						
Trotter / Gleser	1958	m R+L	0,6	-9,0	-11,3	-13,1	-3,7	-0,6	-9,9	-12,7	-13,9	-4,2	
puertorikanische Referenzpopulation													
Trotter / Gleser	1958	m R+L	-0,8	-11,2	-14,1	-16,2	-5,0	-1,1	-11,3	-14,5	-16,2	-4,8	
Herkunft gemischt													
Dupertius Hadden	1951	m	0,8	-8,7	-11,0	-12,7	-3,4						
		w	-3,1	-12,3	-14,3	-15,9	-7,3						

m: männlich

L:

links

A:

Anatomie

w: weiblich

R:

rechts

Sold.:

Soldaten

LP: Material aus Lyon und Paris

■/■: Das Geschlecht des Individuums stimmt mit dem Geschlecht der Referenzgruppe überein.

Die fünf rezenten Individuen zeigen hohe Körpergrößen und im Vergleich dazu relativ kurze Tibiae und Fibulae. Deshalb ergeben fast alle Körperhöhenschätzformeln für die fünf Rezenten zu kleine Körperhöhen, zum Teil mit Abweichungen bis deutlich über 15 cm. Die Fehler sind umso höher je größer das Individuum war.

## 6 Diskussion

Die Arbeit soll einen Beitrag zur möglichst genauen Geschlechts- und Körperhöhenbestimmung der erwachsenen Individuen des Gräberfeldes von Dresden Briesnitz liefern. Sie konzentriert sich dabei auf die Untersuchungen an den Unterschenkelknochen. Diese ergänzen die „klassischen Untersuchungsverfahren“ an Schädel, Becken und Femur. So ermöglichen sie es, eine größere Anzahl an Individuen zu bestimmen und die Aussage zum Gräberfeld zu optimieren.

Zunächst ist es aber notwendig, die Möglichkeiten und Grenzen der Aussagen, die anhand der Unterschenkelknochen möglich sind, zu verdeutlichen. Um möglichst genaue Ergebnisse für viele Individuen zu erhalten, müssen die Besonderheiten und der Erhaltungszustand des Skelettmaterials beachtet und methodische Fragen geklärt werden. Im Folgenden werden diese Probleme diskutiert.

### 6.1 Spezifische Besonderheiten des Skelettmaterials

#### Das Gräberfeld von Dresden Briesnitz

Das Gräberfeld von Dresden Briesnitz zeigt zwei Charakteristika, die die anthropologische Bearbeitung erschweren:

Erstens war zum Zeitpunkt der Bearbeitung die Zuordnung der Skelettteile zu Individuen auf Grund der Fundsituation erschwert. Teils lagen einzelne und weitgehend vollständige Individuen vor, oft jedoch handelte es sich um Streufunde, die unvollständig waren oder mehrere Individuen vermischten. Knochen wurden nur dann als zu einem einzigen Skelett zugehörig betrachtet, wenn Fundsituation und Morphologie das eindeutig belegten. Deshalb ist davon auszugehen, dass Teile eines Individuums als unterschiedliche Skelettnummern repräsentiert sind, und somit die Anzahl der Individuen überschätzt wird. Die mögliche Individuenanzahl des Briesnitzer Gräberfeldes bei der Untersuchung der Tibiae liegt z. B. zwischen 127 und 156. Bei 156 Funden wurde zumindest eine Tibia oder deren Fragment nachgewiesen. Die Mindestanzahl von 127 ergibt sich aus dem häufigsten Vorliegen eines Skelettteils, in diesem Fall der rechten Tibia. Auf Grund dieser Problematik müssen die gemachten Aussagen zu den Bewohnern von Briesnitz nach erfolgter „Gräberfeldbereinigung“ überprüft und präzisiert werden. Die hier erfolgte Bearbeitung des Materials entsprechend der Fundsituation und die metrischen Untersuchungen dienen dabei ihrerseits der Zusammenführung der Individuen. Da zum Zeitpunkt der Bearbeitung eine Vielzahl von Skeletten nicht sicher zusammenzuordnen war, wurde als Grundlage der vorliegenden anthropologischen Untersuchung die Arbeit am Einzelknochen gewählt. Das macht diese Arbeit interessant als Beispiel für die Bearbeitung von Gräberfeldern mit schwieriger Fundsituation sowie einzelnen oder unvollständigen Skeletten (zum Beispiel für Untersuchungen mit

rechtsmedizinischem Hintergrund, die Bearbeitung von Beinhausmaterial, umgelagerten Skeletten oder Massengräbern).

Das zweite Problem stellt die Herkunftszeit der Dresden Briesnitzer Skelette dar. Daten von Individuen aus dem Mittelalter, die Aussagen zum Geschlechtsdimorphismus oder den Körperproportionen zur damaligen Zeit erlauben, sind in der Literatur begrenzt. Einige wenige Autoren veröffentlichten Mittelwertangaben von mittelalterlichem Material aus Europa. Šlaus und Tomić (2004) führten Diskriminanzanalysen zur Geschlechtsbestimmung an mittelalterlichen Tibiae aus Kroatien durch und gaben auch Diskriminanzfunktionen an. Der Mittelwert aller Briesnitzer Individuen (Männer und Frauen) liegt für die Tibialänge und den Umfang am Foramen nutricium relativ genau zwischen den Mittelwerten für die kroatischen Männer und Frauen. Für die proximale Epiphysenbreite und den transversalen Durchmesser der Diaphyse am Foramen nutricium liegen die Dresden Briesnitzer Mittelwerte nahe den Mittelwerten der kroatischen Männer, sind also durchschnittlich größer. Gralla und Fudali (1973) untersuchten Tibiae von Skeletten aus Milicz aus dem 11. bis 13. Jahrhundert. Deren Skelette zeigen schmalere proximale Epiphysenbreiten und breitere distale Epiphysen als die Dresden Briesnitzer Population. Stloukal und Hanakova (1978) untersuchten Langknochen altslawischer Bevölkerungen. Vergleicht man deren Knochenlängen von Tibia und Fibula mit denen der Briesnitzer Individuen, zeigt sich, dass der Mittelwert der Briesnitzer weiter am Mittelwert der Männer von Stloukal und Hanakova (1978) als an dem für Frauen liegt. Dies spricht unter Annahme einer homogenen Geschlechterverteilung für eine größere Knochenlänge der Dresden Briesnitzer Individuen. Die von Bach und Dušek (1971) untersuchten slawischen Skelette aus Espenfeld, Thüringen (10. - 12. Jh.) zeigen etwas kleinere Tibialängen und deutlich kleinere Diaphysendicken und -umfänge als die Dresden Briesnitzer Individuen. Die von Bach (1986) veröffentlichten Werte des mittelalterlichen Gräberfeldes von Rohnstedt, Thüringen (8. – 11. Jh.) sind sowohl für die Tibialängen als auch die Diaphysenmaße deutlich kleiner, als die der Dresden Briesnitzer. Hier liegt z.B. der Mittelwert für MM9 (transversaler Durchmesser am Foramen nutricium) der Briesnitzer Individuen noch über dem Mittelwert der Rohnstedter Männer. Insgesamt scheint also die Dresden Briesnitzer Bevölkerung im Vergleich zu anderen Populationen ähnlicher Zeitstellung durch relativ lange und dicke Tibiae charakterisiert zu sein.

Diese Beobachtungen belegen, dass die unkritische Anwendung von Methoden, die auf heutigen Referenzpopulationen basieren, aber auch von Methoden mit mittelalterlicher Ausgangspopulation problematisch ist. Um dieses Problem zu lösen, erfolgte die Geschlechtsbestimmung an den Mittelwerten der eigenen Population. Bei der Körperhöhenschätzung half die Bestimmung der Körperhöhen einiger vollständig erhaltener Skelette mit der Formel nach Fully und Pineau (1956

und '60) bei der Auswahl von Formeln, die auf Referenzpopulationen mit ähnlichen Proportionen basieren.

### Das rezente Material

Beim rezenten Material standen nur 41 Individuen zur Verfügung. Die Frauen sind deutlich unterrepräsentiert (13 weibliche : 28 männliche Individuen). Außerdem zeigt sich eine deutliche Inhomogenität der Ausgangspopulation. So sind z.B. zehn Südeuropäer und Individuen mit einem sehr unterschiedlichen Alter (von 16 bis 84 Jahren) eingeschlossen. Außerdem zeigen zwei männliche Individuen mit einem Alter von 48 bzw. 84 Jahren extrem kleine Körpermaße. Diese liegen bei einigen Maßen noch unter den kleinsten Dimensionen der Frauen. Auf Grund der beschriebenen Probleme können einige Aussagen an diesem Material nicht oder nur eingeschränkt getroffen werden.

### Vergleich von mittelalterlichem und rezentem Material

Vergleichen wir rezentes und mittelalterliches Material, zeigt sich Folgendes: Die durchschnittlichen Längen der mittelalterlichen Tibiae und Fibulae liegen unter dem Mittelwert der Knochenlängen der Rezenten, bei ähnlichen oder sogar etwas größeren Diaphysenmaßen. Ersteres ist auf Grund der säkularen Akzeleration auch zu erwarten. Die proximale Tibiaepiphyse zeigt bei den mittelalterlichen Individuen eine kleinere Ausdehnung. Die distale Tibiaepiphyse besitzt bei den mittelalterlichen Knochen eine größere transversale Ausdehnung (MM 6) bei kleinerem sagittalem Durchmesser (MM 7).

Bei der Fibula zeigt sich im Mittelalter eine deutlich höhere Diaphysenbreite (MM 3(1)) bei geringerem Sagittalmaß (MM 3(2)) und eine insgesamt größere untere Epiphyse.

## **6.2 Messprogramm**

Bei der Anwendung von anthropologischen Bestimmungsmethoden auf andere Populationen ist zunächst die Forderung nach einer genauen Beschreibung des jeweiligen Messprogramms zu stellen. Dies ist nicht bei allen Literaturangaben gegeben und erschwert die Anwendung der Methoden und den Vergleich der Ergebnisse untereinander.

Am günstigsten wäre es, wenn alle Untersucher ein einheitliches standardisiertes System benutzen würden. Hierfür besitzt sicher auf Grund der relativ genauen Definition, des Bekanntheitsgrades und der bereits weitläufigen Anwendung das Messprogramm nach Martin (1928) und darauf aufbauend von Martin und Saller (1957) sowie Bräuer (1988) die Priorität. Die Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit der Maße wurde zu Beginn der Arbeit eingeschätzt.

### Patella:

Die „Martinmaße“ an der Patella sind gut und reproduzierbar abzunehmen. Durch variierende Formen der Patella, z. B. eher hoch und schmal oder breit und flach, ist bei der Verwendung von Einzelmaßen mit einem „Verwischen“ des Geschlechtsdimorphismus zu rechnen. Bei Verwendung des Patellavolumens lässt sich dieser Effekt vermeiden und die Geschlechtsdifferenzierung wird schärfer. Die Messung des Volumens ist aber schwierig praktizierbar, wie bei Gunn und McWilliams (1980) nachzulesen, die mittels Wasserverdrängung arbeiteten. Deshalb wurde versucht, durch die Multiplikation der drei Patellamaße eine Größe zu finden, die mit dem Volumen korreliert (Pat V). Das Vorliegen zweier deutlicher Maxima in der Häufigkeitsverteilung der Werte für diesen Parameter spricht dafür, dass diese dreidimensionale Größe einen besseren Geschlechtsdimorphismus besitzt als die Einzelmaße.

### Tibia:

Bei der Tibia zeigen sich zum Teil Schwierigkeiten bei der Reproduzierbarkeit der Maße. Deshalb erfolgte in einigen Fällen eine etwas ausführlichere Beschreibung und Präzisierung des Messvorgangs oder der Messpunkte. So bleibt bei der Beschreibung des Maßes MM 1 (ganze Länge der Tibia) in der Literatur unklar, wo genau der Messwinkel an der Facies articularis superior lateralis tastet. Hier wurde der Seitenrand der Facies articularis superior lateralis als Messpunkt festgelegt.

Die bei der Messung des Maßes MM 3 (größte proximale Epiphysenbreite) beschriebene Drehung des Knochens zum Erhalten eines Maximalmaßes ergibt je nach Epiphysenform schräge Maße die in sehr unterschiedlichem Winkel zur Gelenkachse stehen. Eine Formveränderung kann somit die Aussage des Maßes über Größe und Robustheit des Knochens verfälschen und die Aussagefähigkeit einschränken. Außerdem wird die Reproduzierbarkeit des Maßes schwieriger. Diese Drehung wurde deshalb hier nicht durchgeführt, die Hinterränder des medialen und lateralen Condylus lagen auf dem Messbrett auf. Zwar wird dadurch eine geringe Veränderung des Wertes bei starker Torsion des Knochens toleriert aber die Reproduzierbarkeit des Maßes steigt.

Für Maß MM 7 (sagittaler Durchmesser der unteren Epiphyse) wird in der Literatur die Messung in der Medianebene gefordert. Deren Bestimmung erweist sich wegen einer unterschiedlich ausgeprägten Torsion des Schaftes als schwierig. Geringe Verdrehungen bewirken aber bereits deutliche Veränderungen des Messergebnisses. Die Messung erfolgte deshalb senkrecht zur Achse der Breitenmessung (MM 6).

Die Messung von MM 8 und MM 8a, sagittaler Durchmesser der Mitte bzw. im Niveau des Foramen nutricium erwies sich als schwierig reproduzierbar, da der Tibiaschaft zum Teil sehr unterschiedliche Querschnittsformen zeigt, von fast gleichschenkelig dreieckig über mehr rund bis zu abgeflacht mit stark gewölbter Facies posterior. Somit ist der Winkel der Messung nicht klar

definiert. Durch eine Definition der Messebene parallel zu einer Linie, die Margo anterior und Crista interossea verbindet, wird die Reproduzierbarkeit erhöht. Deshalb wurden hier Zusatzmaße geschaffen (siehe Abschnitt 4.2.2, S.34).

#### Fibula:

Auf Grund einer häufig beschädigten Spitze des Malleolus lateralis wurde zur Beschreibung der Fibulalänge zusätzlich das Maß 1z (reduzierte mediale Caput-Malleolenlänge) definiert. Dieses konnte sieben Mal häufiger gemessen werden als das Maß MM1 (größte Länge, siehe Abschnitt 4.2.2, S.35).

Bei den Maßen MM 3(1) und 3(2) (transversaler bzw. sagittaler Durchmesser der Schaftmitte) ist wegen stark differenter Schaftformen die Festlegung der Messrichtung schwer reproduzierbar. Ein Verdrehen der Fibula ergibt deutliche Unterschiede. Die Vorgehensweise wurde deshalb präzisiert. Die Messebene liegt in bzw. senkrecht zur Ebene der Facies posterior, diese liegt dazu beim Messen dem Lineal (MM3(1)) bzw. dem Schenkel (MM3(2)) des Gleitzirkels an. Trotzdem muss die Reproduzierbarkeit des Maßes als schwierig eingeschätzt werden. Bei kleinem Absolutwert machen sich Messungenauigkeiten zusätzlich stärker bemerkbar.

Bei Maß MM 4(1) (obere Epiphysenbreite) wurde die Messbeschreibung präzisiert: Die Fibula wird mit ihrer Hinterfläche auf das Messbrett gelegt und an die Längswand geschoben, so dass beide Epiphysen mit der medialen Seite die vertikale Wand berühren.

Für Maß MM 4(1a) bzw. 4(2a) (obere bzw. untere sagittale Epiphysenbreite) erfolgte die Präzisierung der Messvorschrift: Die Rückseite des Knochens liegt bei der Messung von der langen Wand des Messbretts abgewendet, beide Epiphysen liegen an der langen Wand des Messbrettes an, die Facies articularis malleoli schaut nach oben und ist horizontal ausgerichtet. Der Winkel tastet an dem am meisten dorsal gelegenen Punkt des Capitulum bzw. der distalen Epiphyse.

### **6.3 Erhaltungszustand und Anwendbarkeit des Messprogramms**

Wenn die Patella erhalten war, ließen sich mit höherer Wahrscheinlichkeit (bei 84 bis 90 % je nach Maß) als bei Tibia oder Fibula die Maße abnehmen. Auf Grund ihrer Form und Kompaktheit ist die Patella seltener beschädigt. Bei weit über der Hälfte der gefundenen Patellae war die Abnahme des kompletten Messprogramms möglich. Somit wird die Patella zum interessanten Objekt insbesondere für metrische Untersuchungen.

Wie zu erwarten zeigt sich aber, dass die kleineren und grazileren Knochen insgesamt seltener aufgefunden werden als z. B. die robustere Tibia. Deshalb ist die Tibia der für die Bestimmung am Unterschenkel wichtigste Knochen, was sich auch darin widerspiegelt, dass sie wesentlich häufiger von anderen Autoren untersucht wurde als Patella und Fibula.

Bei der Tibia waren am häufigsten messbar die Diaphysenmaße (bis 72 %), was deren Bedeutung für die anthropologische Untersuchung zeigt. Die Längenmaße waren seltener meßbar, sind aber natürlich vor allem für die Körperhöhenschätzung unerlässlich. Die Maße der distalen Epiphyse waren bei der Tibia deutlich häufiger abzunehmen als die der proximalen. Die proximale Epiphyse springt wesentlich deutlicher hervor und ist deshalb empfindlicher gegenüber Erosion.

An der Fibula ist von Seiten der Messbarkeit den Epiphysenmaßen ein deutlicher Vorrang zu geben, da der grazile Schaft häufig verletzt oder zerbrochen ist. Außerdem zeigt die Diaphyse deutliche Formvarianten und die Messungen sind schwer reproduzierbar. Auch bei der Fibula waren die distalen Epiphysen deutlich besser erhalten als die proximalen.

Diese Vorteile der distalen Epiphyse sollten bei zukünftigen Untersuchungen bedacht werden, beschäftigen sich doch viele Untersuchungen häufiger mit den Längenmaßen oder besonders bei der Tibia mit dem proximalen Ende. Insgesamt muss für metrische Arbeiten an schlecht erhaltenem, fragmentiertem und abradiertem Material vom Unterschenkel gesagt werden, dass sich auf Bestimmungen an der Tibiadiaphyse und den distalen Epiphysen konzentriert werden sollte. Außerdem muss grundsätzlich versucht werden, die Patella eines Individuums zu sichern.

#### **6.4 Seitenunterschiede**

Es zeigt sich, dass bei Tibia und Fibula die rechte Seite häufiger vorhanden ist als die linke (Tibia: 127 / 109 und Fibula: 108 / 95). Das gilt ebenfalls für alle Fußknochen außer den Ossa metatarsalia 3 und 4. Inwieweit das häufigere Vorhandensein von rechten Unterschenkelknochen auf archäologische Besonderheiten, zum Beispiel die Begräbnisstellung, zurückzuführen oder zufällig ist, bleibt unklar. Die Patella ist links etwas häufiger vertreten (52 / 50) als rechts.

Bei der Tibia zeigen die Diaphysendurchmesser und –umfänge eine teilweise signifikante Rechtsbetonung, die Längenmaße von Tibia und Fibula eine, allerdings unsichere und nicht signifikante Tendenz zur Linksbetonung. Die gleichen Ergebnisse finden sich in der Literatur, z.B. bei Stloukal und Hanakovas (1978) Untersuchungen an altslawischen Skeletten und bei Ljunggren (1980), die 112 Schienbeine von Lappen und Norwegern untersuchte. Letztere vermutete, dass dieser Seitenunterschied durch eine stärkere Gewichtsbelastung des linken Beines als Standbein hervorgerufen wird. Bei der Patella zeigen sich Größenunterschiede zugunsten der linken Seite, für die Breite sogar statistisch signifikant. Dies spricht ebenfalls für ein häufigeres Vorliegen eines linken Standbeines, da die Patella als Sesambein des Muskulus quadriceps femoris beim Stehen besonders starken Kräften ausgesetzt ist.

Das Ausmaß der individuellen Seitendifferenzen, untersucht an Knochenpaaren, ist je nach betrachteter Dimension unterschiedlich. Kleine Differenzen zeigen sich z.B. bei den Längenmaßen



der Langknochen (~ 3 % des Messwertes). Sehr ausgeprägte Seitenunterschiede finden sich an der distalen Epiphyse und bei den sagittalen Diaphysenmaßen der Tibia sowie bei allen horizontalen Ausdehnungen der Fibula (bei letzteren zum Teil über 20 % des Messwertes). Es handelt sich dabei um Maße mit kleinerer Distanz. Hier können Messfehler und die schwierige Reproduzierbarkeit von Messungen (z. B. Schwierigkeiten am Schaft der Fibula) einen größeren Einfluss erhalten und Seitenunterschiede vortäuschen.

Betrachtet man Seitenunterschiede über das ganze Gräberfeld, gleichen sie sich weitgehend aus. Die Mittelwerte der rechten und linken Seite zeigen für kein Maß einen signifikanten Unterschied. Dies darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Seitenunterschiede für die Bestimmung am einzelnen Individuum von Bedeutung sein können.

Die Verwendung des Mittelwertes beider Seiten für Berechnungen gleicht Seitenunterschiede aus und ist deshalb für die weitere Auswertung, zum Beispiel die Körperhöhenschätzung wünschenswert. Allerdings würde eine ausschließliche Verwendung von Knochenpaaren zu einem hohen Verlust von Individuen führen (im Falle unseres Gräberfeldes Verlust von, je nach Maß und Skelettteil, 40 bis 84 % der Individuenanzahl). Um so viel wie möglich Individuen untersuchen zu können, wurden deshalb auch die Individuen zu den Berechnungen herangezogen, für die nur eine Seite vorliegt. Durch die gemeinsame Verwendung von Mittelwerten und einseitigen Messergebnissen können Seitendifferenzen die Bestimmungsergebnisse stärker beeinflussen. Dies wäre mit einer geringfügig ungenaueren Bestimmung verbunden. Um das zu umgehen verwendete Hanihara (1958) für beide Seiten getrennte Formeln. Dieses Verfahren erscheint unsinnig, da für das einzelne Individuum sowohl die rechte als auch die linke Seite größer sein kann, was noch zu einer Verstärkung des Fehlers führt. Will man dies umgehen, müssten Formeln für die jeweils größere oder kleinere Seite definiert werden. Eine andere Möglichkeit wäre, die Berechnung für beide Seiten getrennt durchzuführen und dann eine Ergebnisspanne anzugeben.

Insgesamt ist der durch Seitenunterschiede verursachte Fehler aber sehr klein. Setzt man z .B. den maximalen bei einem Individuum beobachteten Seitenunterschied für das Maß MM 1 an der Tibia von 12 mm in die Körperhöhenschätzformeln ein, ergeben sich Abweichungen zwischen einer halben und der ganzen einfachen Standardabweichung der jeweiligen Formel. Auch Trotter und Gleser (1952) sowie Rösing (1988) meinen, dass die Seitenunterschiede für die meisten Untersuchungen vernachlässigt werden können. Erstere empfehlen die Anwendung des Mittelwertes beider Seiten.

## **6.5 Geschlechtsbestimmung**

Die Geschlechtsbestimmung an den Unterschenkelknochen erfolgte in dieser Arbeit rein metrisch. Zwar gibt es zahlreiche Hinweise für morphologische Geschlechtsunterschiede am Unterschenkel

(siehe Abschnitt 3.1, Seite 4 ff), jedoch sind die meisten schlecht objektivierbar. Geschlechtsbestimmungsmethoden auf Basis morphologischer Kriterien wurden in der Literatur nicht gefunden. Das Grundprinzip der metrischen Geschlechtsbestimmung besteht darin, dass bestimmte Dimensionen des Skeletts bei Frauen durchschnittlich kleiner sind als bei Männern. Das Problem besteht darin, möglichst geschlechtsdifferente Dimensionen auszuwählen und den „Trennpunkt“, der an der Grenze zwischen wahrscheinlicher männlicher bzw. weiblicher Zuordnung liegt, zu finden. Da im Bereich um den Trennwert herum eine Durchmischung beider Geschlechter vorliegt, ist in diesem Bereich nur eine tendenzielle Schätzung möglich. Der Fehler ist hier relativ hoch. Die Individuen, deren Meßwerte weiter weg vom Trennpunkt liegen, lassen sich mit einer höheren Wahrscheinlichkeit richtig einem Geschlecht zuordnen. Auch hier können aber extreme Messwerte, z.B. im Rahmen von Krankheiten, großen Altersunterschieden oder einer ungewöhnlichen Statur, zu Bestimmungsfehlern führen. Um die Entfernung des Messwertes jedes einzelnen Individuums vom Trennwert und damit die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Bestimmung darzustellen, erfolgte in dieser Arbeit die Zuordnung zu zehn Geschlechtsklassen. Diese wurden später zu neun verschiedenen Geschlechtszuordnungen (siehe Kapitel 4.2.4, Seite 39 f) zusammengefasst. So können Individuen relativ sicherer Zuordnung von Individuen mit tendenzieller Schätzung unterschieden werden.

Es gibt zwei Herangehensweisen an die metrische Geschlechtsbestimmung von Skeletten: Einerseits die Ermittlung trennender Parameter an einer Referenzgruppe mit bekanntem Geschlecht und deren Anwendung auf das zu untersuchende Skelettmaterial. Dies entspricht dem am häufigsten angewendeten Vorgehen bei der Identifikation von einzelnen Skeletten aber auch der Bearbeitung von Gräberfeldern. Andererseits kann bei Vorliegen einer genügend hohen Anzahl an Individuen einer Population das Herausarbeiten von Trennmarken am Material selbst erfolgen. Beide Wege sollen im Folgenden diskutiert werden, um deren Aussagemöglichkeiten und Grenzen zu prüfen.

#### 6.5.1 Geschlechtsbestimmung an den Individuen aus Dresden Briesnitz durch den Vergleich mit anderen Referenzpopulationen

Die Geschlechtsbestimmung von unbekannten Individuen erfolgt üblicherweise durch den Vergleich ihrer Dimensionen mit denen von Referenzpopulationen. Dazu werden entweder Einzelmaße oder errechnete Diskriminanzwerte der zu bestimmenden Individuen mit den Trennwerten der Referenzpopulation abgeglichen. Nach Aussagen in der Literatur soll die „Richtigkeit der Klassifikation“ anhand der Unterschenkelknochen 91 % betragen, Minuth (1984) spricht gar von 95 %. Diese Zahlen treffen jedoch immer nur für die Anwendung auf die

entsprechende Ausgangspopulation zu. Eine annähernd richtige Bestimmung fremder Individuen ist nur zu erwarten, wenn Proportionen, Gesamtdimensionen und Geschlechtsdimorphismus der Referenzpopulation mit denen des zu untersuchenden Materials übereinstimmen. Aus diesem Grund wurden die Mittelwerte und Trennwerte der verschiedenen Autoren denen des Dresden Briesnitzer Materials gegenübergestellt.

#### Patella:

Rathburns (1984) Weiße zeigen massiv größere Mittelwerte für die Patellahöhe und -breite als unsere mittelalterlichen Individuen. Im Vergleich zu anderen Methoden, z. B. auch zu Buikstras (1976) und Introna et al.'s (1998) umfangreichen Messungen, liegt der Mittelwert der Briesnitzer häufig in der Nähe oder knapp über deren Mittelwerten für Männer. Deshalb würde sich bei Anwendung der Trennwerte von Buikstra (1976) und der Diskriminanzfunktionen von Introna et al. (1998) für Dresden Briesnitz eine größere Anzahl männlicher Individuen ergeben, was der Vermutung entspricht, die wir auf Grund der Zweigipfligkeit der Werte für das Maß Pat V stellten (siehe Abschnitt 6.5.2, Seite 91). Es ist also eine Überzahl an Patellae von Männern im Gräberfeld anzunehmen. Insgesamt zeigen sich bei dem Vergleich der Literaturangaben recht unterschiedliche Werte für die Patellamaße. Hierfür können entweder eine große Variabilität zwischen verschiedenen Populationen oder methodische Unterschiede bei der Messung verantwortlich sein.

#### Tibia:

Der Mittelwert der Tibialängen der Dresden Briesnitzer Population liegt in der Nähe der meisten in der Literatur angegebenen Mittelwerte für Männer, teilweise sogar darüber. Dies erstaunt, da es entweder bedeutet, dass die mittelalterliche Population deutlich längere Tibiae als viele rezente Populationen hatte, oder sich im Gräberfeld ausschließlich große Männer befanden. Näher betrachtet wird dieser Fakt bei der Diskussion zur Körperhöhe, da die Länge der Knochen hier einen größeren Einfluss auf die Bestimmung hat (siehe Kap. 6.6.1, S. 98).

Auch bei der proximalen Epiphysenbreite zeigt sich für die Tibia aus Dresden Briesnitz im Vergleich mit den meisten Literaturangaben ein relativ hoher Mittelwert. Er ähnelt den Werten von stark akzelerierten Gruppen, z.B. von Schäfer und Schäfer (1982) oder Steyn und Iscan (1997). Die proximale Epiphysenbreite der Briesnitzer ist deutlich größer als die der mittelalterlichen Skelette von Šlaus und Tomičić (2004).

Bei der distalen Epiphysenbreite zeigen sich andere Verhältnisse. Im Vergleich zu mehreren Literaturangaben, auch aus europäischer Quelle, zeigen die Individuen von Dresden Briesnitz hier einen recht kleinen Mittelwert. Etwa mittig zwischen den Mittelwerten von Männern und Frauen liegen die Messwerte der Individuen von Dresden Briesnitz im Vergleich zu den Methoden von Martin und Saller an Japanern (1957), Symes und Jantz (1983), Introna et al. (1993), sowie Steyn

und Iscan (1997). Die distale Epiphysenbreite der Dresden Briesnitzer Individuen ist deutlich kleiner als die der mittelalterlichen Individuen von Gralla und Fudali (1973).

Bei den Diaphysenmaßen zeigen sich homogenere Verhältnisse. Die Mittelwerte von Dresden Briesnitz befinden sich meist zwischen den in der Literatur angegebenen Werten für Männer und Frauen. Das gilt auch für das Maß MM10a im Vergleich mit den mittelalterlichen Individuen von Šlaus und Tomičić (2004).

Im Vergleich zur Literatur müssen wir bei den Dresden Briesnitzern also von einer Population mit relativ langen Tibiae und recht kräftigen proximalen Epiphysen ausgehen, oder aber von einem Überwiegen des männlichen Geschlechts mit dann allerdings vergleichsweise dünnen Diaphysen und distalen Knochenenden.

Wenn wir eine Methode der univariaten Geschlechtsdiskriminierung (d. h. Trennung an einem bestimmten Wert für jeweils ein Einzelmaß) für das Gräberfeld von Dresden Briesnitz auswählen wollen, ergeben sich die meisten Ähnlichkeiten mit den Angaben von Symes und Jantz (1983) für die Epiphysenbreiten und den Umfang am Foramen nutricium. Außer für die proximale Epiphysenbreite und den transversalen Durchmesser der Diaphyse am Foramen nutricium zeigen sich auch gute Übereinstimmungen mit den mittelalterlichen Tibiae von Šlaus und Tomičić (2004).

Bei Anwendung der multivariaten Diskriminanzfunktionen und Trennung am Trennwert des Autors zeigen sich recht unterschiedliche Ergebnisse. Das Verhältnis von ermittelten Frauen zu Männern im Gräberfeld von Dresden Briesnitz schwankt von 1 : 77 (Pettener 1980, Formel 4) bis zu 71 : 12 (Iscan und Miller-Shaivitz 1984 a + b, Schwarze, Formel 5). Diese Unterschiede ergeben sich durch die unterschiedlichen Größenverhältnisse bei den Referenzpopulationen. Pettener et al. (1980) gingen z. B. bei ihrer Formel 4 von sehr kleinen Messwerten für die Parameter am Foramen nutricium aus. Bei Anwendung dieser Formel auf die Dresden Briesnitzer Individuen wird deshalb die Anzahl der Männer überschätzt. Die anderen Formeln des Autors scheinen recht gut auf die Dresdner Population zu passen, dies wird aber nur vorgetäuscht. Die Mittelwerte der Maße von Pettener et al. (1980) liegen alle deutlich unter denen der Dresdner, außer der im Vergleich großen distalen Epiphysenbreite. Dieses Maß 6 kompensiert die niedrigen anderen Werte außer bei Formel 4, die als einzige das Maß 6 nicht enthält. Ebenfalls recht deutliche „Überschätzungen“ der Männer liefern die Formeln von Hanihara (1958), Iscan et al. (1994) sowie Gonzalez - Reimers et al. (2000). Die Formeln von Iscan und Miller-Shaivitz (1984a) für schwarze Populationen basieren auf ungewöhnlich kräftigen Individuen, weshalb die Dresden Briesnitzer Individuen überwiegend den Frauen zugeordnet wurden. Relativ geringe Abweichungen zeigen sich bei den Formeln von Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a) für Weiße und bei denen von Steyn und Iscan (1997).

Die Diskriminanzfunktionen von Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b) sollen noch etwas näher betrachtet werden: Bei der Anwendung der Diskriminanzfunktionen fällt auf, dass die Ergebnisse aus der Veröffentlichung b sich deutlich von denen der Veröffentlichung a unterscheiden, obwohl beide male die gleichen Individuen untersucht wurden. Die Funktionen für Weiße a bestimmen ein relativ ausgeglichenes Geschlechterverhältnis (die Mittelwerte der verwendeten Maße weichen nicht zu sehr von den Dresdnern ab). Die Funktionen für Schwarze a besitzen einen sehr hohen Trennwert und überschätzen somit den Frauenanteil, was durch die durchweg größeren Mittelwerte der schwarzen Gruppe erklärt wird. Die Formeln der Veröffentlichung b ergeben einen viel größeren Männeranteil. Hier wurde auch die proximale Epiphysenbreite berücksichtigt, die bei den Individuen von Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b) im Vergleich zu anderen Europiden auffällig kleine Mittelwerte zeigt, eher vergleichbar mit Japanern oder prähistorischen Individuen. So zeigen sogar die sonst durchweg massiveren Tibiae der schwarzen Population kleinere Mittelwerte für MM 3 als die der Dresden Briesnitzer. Ist das eine Besonderheit der Tibiae der Terry Kollektion? Dagegen spricht, dass Symes und Jantz (1983) an der gleichen Sammlung arbeiteten und keine ausgesprochen kleinen Tibiakopfbreiten fanden. Wahrscheinlicher sind Abweichungen im Messverfahren. Die Maßbeschreibungen von Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b) entsprechen nicht den „Martinmaßen“, so dass Missverständnisse möglich sind. Außerdem kommen bei den Negriden im Vergleich zu anderen Autoren ausgesprochen hohe Werte für Tibialängen und einige Diaphysenmaße dazu. Diese Problematik sollte bei der Anwendung der Formeln von Iscan und Miller-Shaivitz's (1984 a + b) bekannt sein.

#### Fibula:

Die Mittelwerte aus Dresden Briesnitz für Fibulalänge und obere Epiphysenbreite liegen zwischen den von Minuth (1984) angegebenen Mittelwerten von Männern und Frauen. Die Fibulae der Individuen von Schäfer und Schäfer (1982) sind deutlich länger (wie auch bei den Tibialängen zu beobachten), die der Japaner von Kimura (1971b) erwartungsgemäß wesentlich kürzer.

Die einzigen Angaben von Trennwerten zur Geschlechtsbestimmung an der Fibula fanden sich bei Kimura (1971b). Diese basieren auf Querschnittsmessungen und sind deshalb auf unser Material nicht anwendbar. Auch die Diskriminanzfunktion von Kobylanski et al. (1978) war auf Grund abweichender Maßdefinitionen nicht zu berechnen.

Insgesamt zeigt sich das Problem bei der Anwendung der in der Literatur veröffentlichten Methoden zur Geschlechtsbestimmung auf die Individuen von Dresden Briesnitz. Eine ideale Referenzpopulation ähnlicher Zeitstellung und Herkunft findet sich nicht, die unter Annahme ähnlicher biologischer Parameter bevorzugt zur Anwendung kommen könnte. Die veröffentlichten Methoden enttäuschen durch teilweise große Abweichungen. Dies macht die Auswahl einer geeigneten Methode zur Geschlechtsbestimmung sehr schwierig.

## 6.5.2 Geschlechtsbestimmung an den Individuen aus Dresden Briesnitz durch Trennung an den Mittelwerten der eigenen Population

Bei Vorliegen einer größeren Anzahl an Individuen aus einer Population kann eine Häufigkeitsverteilung der Werte von Parametern erstellt werden. Dabei kann es sich um Einzelmaße und Indices aber auch um Diskriminanzwerte handeln, die mit Hilfe von Diskriminanzfunktionen errechnet wurden. Zeigen sich in der Häufigkeitsverteilung zwei deutliche Maxima, so kann vom Vorliegen zweier Grundgesamtheiten mit unterschiedlichen Dimensionen ausgegangen werden, bei denen es sich höchstwahrscheinlich um eine männliche und eine weibliche Gruppe handelt (Beispiel siehe Abbildung 4, Seite 51).

**Tabelle 52:** Aus der Häufigkeitsverteilung von Parametern geschätzte Trennwerte für die Geschlechtszuordnung der Individuen aus Dresden Briesnitz und deren Vergleich mit Mittelwert, Median und Literaturangaben

Maß / Index	Dresden Briesnitz:			Trennwerte anderer Populationen und Literaturquelle	
	geschätzter Trennwert (mm)	Median (mm)	Mittelwert (mm)	(mm)	
größte Höhe der Patella (MM1)	43,0	42,3	42,3	<37,0 / >45,0 39,1	Buikstra (1976): Gibson Serie Introna et al. (1998): rezente Süditaliener
Volumenkorrelat für die Patella (Pat V)	36,0 cm <sup>3</sup>	40,0 cm <sup>3</sup>	39,1 cm <sup>3</sup>		
größte proximale Epiphysenbreite der Tibia (MM3)	77,0	75,0	75,4	<71,0 / >72,0	Dorsey (1897), Dwight (1905), Smith (1943, zitiert nach Breul), Leopold et al. (1986): Ureinwohner Amerikas
				71,0	Dutra (1974)
				75,0	Leopold et al. (1986): akzelerierte Gruppen
				75,1	Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987): Weiße, Terrykollektion
				74,8	Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987): Schwarze, Terrykollektion
				74,6	Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987): Arikara- Indianer
				<73,0 / >74,0	Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a+b): Weiße, Terrykollektion
				<74,0 / >75,0	Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a+b): Schwarze, Terrykollektion
				69,5	Iscan et al. (1994): rezente Japaner
größte distale Epiphysenbreite der Tibia (MM6)	49,5	48,0	48,1	74,4	Steyn und Iscan (1997): rezente Südafrikaner
				49,2	Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987): Weiße, Terrykollektion
				48,1	Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987): Schwarze, Terrykollektion
				50,9	Symes und Jantz (1983, zitiert nach Bass 1987): Arikara- Indianer
				52,0	Günther und Kluttig (1974): Rezente, 20-41 Jahre
sagittaler Durchmesser der unteren Epiphyse der Tibia (MM7)	39,0	39,0	38,8		
sagittaler Durchmesser am Foramen nutricium der Tibia (Maß 8a/z)	31,0	30,9	31,1		
transversaler Durchmesser am Foramen nutricium der Tibia (MM9a)	25,0	24,0	24,2	22,8	Gonzalez- Reimers et al. (2000): Ureinwohner der Kanarischen Inseln

MM: „Martinmaß“

In Tabelle 52 werden die Maße und Indices dargestellt, die bei der Untersuchung der Häufigkeitsverteilung zwei deutliche Maxima zeigen und von denen deshalb anzunehmen ist, dass sie einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus aufweisen. Außerdem werden zum Vergleich der Median und Mittelwert sowie Daten aus der Literatur gegenübergestellt.

Die beiden in Tabelle 52 erwähnten Patellamaße werden auch in der Literatur als deutlich geschlechtsdifferent beschrieben, so die Patellahöhe z. B. von Buikstra (1976) und das Patellavolumen von Gunn und Mc Williams (1980).

Die in der Literatur beschriebene gute Geschlechtertrennung durch die Epiphysenbreiten der Tibia zeigt sich auch an den Häufigkeitsverteilungen der Maße der Dresden Briesnitzer Skelette. Die besonders deutliche „Zweigipfligkeit“ für die Maße der distalen Epiphyse stimmt mit den Ergebnissen von Steyn und Iscan (1997) überein. Andere Autoren ziehen die proximale Epiphysenbreite vor. Auch der Geschlechtsdimorphismus der Diaphysenmaße, besonders am Foramen nutricium wurde von vielen Autoren bestätigt, so unter anderem von Symes und Jantz (1983) oder Gonzalez - Reimers et al. (2000). Die Tibialängen zeigen in den Histogrammen keine zwei Maxima Das unterstützt die Aussage, dass die Längenmaße eine geringere Geschlechterspezifität zeigen als die Breitenmaße, wie z. B. von Schäfer und Schäfer (1982) oder Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a+b) ausgeführt.

An der Fibula zeigt sich für kein Maß ein deutlicher Hinweis auf zwei Grundgesamtheiten in der Häufigkeitsverteilung. Auch in der Literatur, so z. B. von Schäfer und Schäfer (1982) wird der Geschlechtsdimorphismus der Fibula als gering oder zumindest schwer objektivierbar eingeschätzt.

Im Vergleich der aus den Histogrammen geschätzten Trennwerte und der Mittelwerte des Materials aus Dresden Briesnitz mit den Literaturangaben wird deutlich, dass diese für das mittelalterliche Material deutlich über denen von Ureinwohnern Amerikas oder der Kanaren, sowie Japanern und Südeuropäern liegen. Relativ gute Übereinstimmungen zeigen sich zu den weißen und schwarzen Individuen der Terry - Kollektion. Bei der proximalen Epiphyse entsprechen Trenn- und Mittelwert, unerwartet für eine mittelalterliche Population, eher den Maßen akzelerierter Gruppen.

Wie die Tabelle 52 (siehe Seite 90) zeigt, liegt der aus den Histogrammen geschätzte Trennwert für alle Maße jeweils in der Nähe des Medians. Das spricht dafür, dass die weibliche und die männliche Gruppe in etwa gleich groß sind. Auch die archäologische Einschätzung hält eine Gleichverteilung der beiden Geschlechter für wahrscheinlich, da es sich um eine normale Ortschaft und um eine ausreichend lange Belegungszeit handelt. Lediglich für das Korrelat des Patellavolumens ist der Trennwert deutlich kleiner als der Median, was für eine höhere Anzahl an männlichen Individuen spricht. Allerdings ist die Anzahl gefundener Patellae wesentlich niedriger als die der Langknochen und somit möglicherweise nicht repräsentativ für das Gräberfeld. Auf Grund der oben genannten Beobachtungen ist es gerechtfertigt, die Trennung der Geschlechter am Mittelwert der Dresden Briesnitzer Population durchzuführen (siehe Kapitel 4.2.4, Seite 38 ff). Der Einfluss der Geschlechterverteilung einer Population auf die Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung bei Trennung am Mittelwert wurde in der Arbeit von Bruchhaus et al. (2003) untersucht. Erst ab einer

„Schiefverteilung“ von 1 : 2 zeigen sich mäßige Fehler in der Geschlechtszuordnung (5,8 bis 7,8 % zusätzliche Fehlbestimmung). Bei geringeren Abweichungen in der Gleichverteilung zeigt sich keine oder nur eine sehr geringe Zunahme von Fehlbestimmungen.

Die Trennung am Mittelwert erfolgte sowohl für die Einzelmaße als auch für die errechneten Diskriminanzwerte der Diskriminanzfunktionen. Bei Trennung der Diskriminanzwerte am Mittelwert der eigenen Population lassen sich auch Diskriminanzfunktionen anwenden, die an Referenzpopulationen mit deutlich anderen Größenverhältnissen ermittelt wurden.

Untersuchungen der Häufigkeitsverteilung von Maßen sollten in Zukunft an weiteren großen Populationen mit bekanntem Geschlecht erfolgen, um deren Aussagefähigkeit zu belegen und die Güte des Geschlechtsdimorphismus verschiedener Maße weiter zu untersuchen. Die Anzahl der hier zur Verfügung stehenden rezenten Individuen reicht für diese Untersuchungen leider nicht aus.

### 6.5.3 Einschätzung der Aussagemöglichkeiten der Geschlechtsbestimmung an den mittelalterlichen Funden aus Dresden Briesnitz

#### Patella:

An 70 von 73 Funden (95 %) mit vorhandener Patella ließ sich, auf Grund des guten Erhaltungszustandes, eine Geschlechtsbestimmung durchführen. Zwei Maße zeigen bei der Untersuchung der Häufigkeitsverteilung einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus. Bei Berücksichtigung aller Bestimmungen ergab sich immerhin für 23 von 70 Funden (32,9 %) eine sichere Geschlechtsbestimmung (Zuordnung zu Gruppe MI oder WI). Individuen bei denen unterschiedliche Herangehensweisen widersprüchliche Bestimmungsergebnisse ergaben, fielen dabei heraus. Bei Akzeptanz einer höheren Fehlerwahrscheinlichkeit (Gruppen MII und WII) waren 62 Individuen (89%) einem Geschlecht zuzuordnen. Die Anzahl an indifferenten Bestimmungen ist mit 11 % (8 von 70 Funden) relativ klein. Die Bestimmung anhand der Patella widersprach nur in drei Fällen den Ergebnissen von Tibia und / oder Fibula. Somit zeigt sich, dass die Patella, wenn sie denn geborgen wurde, gut zur Geschlechtsbestimmung geeignet ist.

#### Tibia:

Die Tibia ist der im Gräberfeld am häufigsten erhaltene Unterschenkelknochen. Bei 138 von 156 Funden (88 %) mit erhaltener Tibia machte der Erhaltungszustand eine Geschlechtsbestimmung möglich. Mehrere Maße zeigen einen guten Geschlechtsdimorphismus. 20 von 138 Funden (14,5 %) waren mit hoher Sicherheit einem Geschlecht zuzuordnen (Gruppen MI und WI). Bei Inkaufnahme einer geringeren Bestimmungssicherheit konnte eine Geschlechtszuordnung für 116 Individuen erfolgen, im indifferenten Bereich liegen 15,8 % also 22 Funde. Dabei muss, z. B. beim Vergleich mit der Patella, berücksichtigt werden, dass bei der Vielzahl berücksichtigter Merkmale und Bestimmungsformeln das Risiko steigt, dass Funde auf Grund widersprüchlicher Ergebnisse als



indifferent eingestuft werden. Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass die Tibia der Knochen am Unterschenkel ist, der sich am besten zur Geschlechtsbestimmung eignet. Dabei sind die Maße an der distalen Tibiaepiphyse und die Umfangsmaße am Foramen nutricium vorzuziehen. Diese Knochenabschnitte sind häufig gut erhalten und messbar (siehe Kapitel 5.2, Seite 49 f) und aufgrund der deutlichen zwei Maxima in der Häufigkeitsverteilung ist ein guter Geschlechtsdimorphismus anzunehmen. Etwas weniger eignen sich die Maße an der proximalen Epiphyse.

#### Fibula:

Auf Grund des schlechteren Erhaltungszustandes ließen sich nur 80 %, d.h. 108 von 135 der Individuen einer Geschlechtsuntersuchung zuführen. Die veröffentlichten Diskriminanzfunktionen konnten wegen mangelnder Übereinstimmung eines Teils der Maße nicht angewendet werden. Die Geschlechtertrennung konnte deshalb nur anhand von Einzelmaßen erfolgen. Eine relativ sichere Zuordnung gelang für 13 von 108 Funden, d.h. 12 %. Auf Grund des geringeren Geschlechtsdimorphismus (siehe Untersuchung der Häufigkeitsverteilungen) ist der Anteil der als indifferent bestimmten Individuen mit 35 % relativ groß. Für die 21 Individuen, für die eine Bestimmung an Patella, Tibia und Fibula möglich war, fand sich kein Fall, bei dem die Fibula eine im Vergleich zu den anderen beiden Knochen gegensätzliche Bestimmung ergab. Insgesamt muss gesagt werden, dass auf Grund von nur wenigen veröffentlichten Methoden, schlechterem Erhaltungszustand, geringer Reproduzierbarkeit der Maße, hoher individueller Variabilität und geringem Geschlechtsdimorphismus die Fibula von allen drei Knochen am schlechtesten für eine Geschlechtsbestimmung am Unterschenkel geeignet ist. Trotzdem sind Aussagen zum Geschlecht eines Individuums an der Fibula möglich.

#### Vergleich der Ergebnisse verschiedener Skelettteile untereinander:

Von 177 Funden, die zur Geschlechtsbestimmung an mindestens einem der Unterschenkelknochen zur Verfügung standen, zeigen nur sechs Fälle widersprüchliche Ergebnisse bei der Geschlechtsbestimmung anhand von Patella, Tibia oder Fibula.

Interessant ist ein Vergleich der Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung am Unterschenkel mit denen der Geschlechtsbestimmung am Becken. Exemplarisch wird dies für die Tibia in Tabelle 53 (siehe Seite 94) gezeigt. Die dabei verwendeten Daten vom Becken wurden freundlicherweise von Herrn Hübschmann (Promotionsarbeit in Vorbereitung) zur Verfügung gestellt. In 61 Fällen lagen die Tibia und das Becken eines Individuums vor. Der Vergleich zeigt eine überwiegende Übereinstimmung der Ergebnisse.

**Tabelle 53:** Vergleich der Geschlechtsbestimmung an Tibia und Becken, Individuen aus Dresden Briesnitz

		Pelvis								
		mm	m	(m)	mmw	mw	wwm	(w)	w	ww
Tibia	n = 61									
	mm	n = 19			n = 6			n = 1		
	m									
	(m)									
	mmw	n = 4			n = 7			n = 1		
	mw									
	wwm									
	(w)	n = 4			n = 6			n = 13		
	w									
	ww									

n: Anzahl

m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 39

#### 6.5.4 Geschlechtsbestimmung an den rezenten Individuen

Die Geschlechtsbestimmung durch Trennung am Mittelwert, wurde auch für die rezenten Individuen durchgeführt. Die Ergebnisse sind aber auf Grund der geringen Individuenanzahl und der starken Schiefverteilung (Bruchhaus et al. 2003 beschreiben eine Zunahme der Fehlbestimmungen ab einer Schiefverteilung von 1 : 2) nicht verwertbar. Die Geschlechtsbestimmung erfolgte deshalb durch Anwendung der Diskriminanzfunktionen und deren Trennwerte aus der Literatur, um Hinweise auf deren Anwendbarkeit zu erhalten. Dabei zeigten sich sehr unterschiedliche Ergebnisse. Häufiger ergab sich ein zu hoher Anteil an Männern. Bei Angabe der richtigen Bestimmung in Prozent reichen die Ergebnisse von 48,8 bis 73,5 %. Dabei zeigt sich aber, dass bei einer extrem schiefen Verteilung von weiblichen und männlichen Individuen die Beurteilung der Qualität der Formel nicht anhand der zusammengefassten Prozentzahl richtig bestimmter Individuen erfolgen kann. Eine Formel, die so unpassend ist, dass alle Individuen als Männer klassifiziert werden, erreicht hier eine relativ gute Prozentzahl (Pettener et al. 1980, Formel 4: 66,7 %). Vielmehr ist zu fordern, dass die Formel sowohl im weiblichen als auch im männlichen Bereich die Mehrheit der Individuen richtig zuordnet. Diese Mindestanforderung wird insgesamt sechs mal erfüllt. Die besten Ergebnisse ergeben die Formeln:

- a3 für Weiße von Iscan und Miller-Shaivitz (1984a): 100 % der Frauen und 59,3 % der Männer werden richtig bestimmt sowie
- Iscan und Miller-Shaivitz (1998) für Weiße: 54,5 % der Frauen und 82,6 % der Männer werden richtig bestimmt.

Die erste Formel zeigt sich dabei deutlich „frauenlastig“, die zweite „männerlastig“. Die sechs Formeln mit akzeptablen Ergebnissen zeigen keine Übereinstimmung in der Maßauswahl, sie beinhalten Längen-, Epiphysen- und Diaphysenmaße. Es zeigt sich auch, dass die Anzahl eingehender Maße nicht für die Bestimmungsqualität bürgt.

Betrachtet man die verschiedenen Autoren wird deutlich, dass Formeln die an japanischen Referenzpopulationen entwickelt wurden, europäische Individuen zu oft als männlich bestimmen, da bei Japanern von kleineren Absolutmaßen ausgegangen wird. Das trifft zu, egal ob die Formeln das Längenmaß enthalten oder nicht. Gleiches gilt für die Formeln von Gonzalez-Reimers et al. (2000), die an den Ureinwohnern der Kanaren entwickelt wurden.

Die Formeln von Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a) ergeben ein deutliches Überwiegen weiblicher Ergebnisse, besonders stark zeigt sich das für die schwarze Referenzpopulation. Sie basieren vor allem auf Durchmesser und Umfängen der Diaphyse, die größer sind als die unserer rezenten Individuen. Die Formeln der Veröffentlichung 1984b, die die proximale Epiphysenbreite und nur ein oder kein Diaphysenmaß beinhalten, zeigen diesen „Hang zur weiblichen Bestimmung“ nicht. Wie bereits auf den Seiten 88f diskutiert, ist dafür die kleine proximale Epiphysenbreite der Referenzpopulation verantwortlich, die die größeren Diaphysenmaße kompensiert. Die Formeln von Pettener et al. (1980) zeigen sehr unterschiedliche Ergebnisse. Formel 4 bestimmt auf Grund der niedrigen Dimensionen der Referenzpopulation alle Individuen als männlich. Formel 5, die die distale Epiphysenbreite beinhaltet, ergibt auf Grund des hohen Referenzwertes für dieses Maß zu viele weibliche Bestimmungen. In den Formeln 2 und 3 gleicht sich der Effekt beider Epiphysen aus. Diese Besonderheit des Ausgangsmaterials von Pettener mahnt zur Vorsicht bei der Anwendung. Ein Vorteil der Formeln a4 für Weiße und Schwarze von Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a) ist die gute Anwendbarkeit. Sie enthalten ausschließlich Maße der Diaphyse im Niveau des Foramen nutricium und waren deshalb als einzige auf alle Individuen anwendbar.

Der Vergleich verschiedener Referenzpopulationen ergibt, dass Formeln, die die proximale Epiphysenbreite (MM3) enthalten, überdurchschnittlich oft zu einer Überschätzung des Männeranteils führen. Dies liegt an einer Besonderheit unseres rezenten Materials, einer im Vergleich recht breiten proximalen Epiphyse.

Deutlich werden Zusammenhänge zwischen hohem Alter und dem Ergebnis der Geschlechtsbestimmung. Die beiden ältesten Frauen (beide 77 Jahre) wurden fast ausschließlich (außer Pettener et al. 1980, Formel 4) als weiblich bestimmt. Diese eindeutige Bestimmung fand sich bei keiner der jüngeren Frauen. Die vier ältesten Männer (61, 69, 80 und 84 Jahre) werden überwiegend und deutlich häufiger als die jüngeren, als Frauen fehlbestimmt. Dieser Effekt der scheinbaren „Verweiblichung“ älterer Individuen bei der Geschlechtsbestimmung zeigt sich sowohl bei Formeln die nur Breitenmaße oder Umfänge beinhalten, als auch bei Formeln, die zusätzlich Längenmaße enthalten. Das ist ungewöhnlich, da von den meisten Autoren eine Erhöhung der Breitenmaße mit dem Alter beschrieben wird. Zum Beispiel beschreiben Acsádi und Nemeskéri (1970) eine „Vermännlichung“ der Merkmalsausprägungen bei Frauen nach der Menopause. Ruff und Hayes (1983) fanden bei Untersuchungen am Sägeschnitt der Tibia eine konstante Zunahme

der Knochenfläche mit dem Alter durch periostalen Anbau. Ruff (1992) beruft sich bei dieser Aussage auch auf weitere Autoren wie Smith and Walker (1964), Garn (1970), Carlson et al. (1976) und andere. Nur Toldt (1882, S. 549) beschrieb Knochen älterer Individuen als „relativ schwächig“, „ganz besonders haben die Endstücke in ihren Dickendimensionen abgenommen“. Vermutet werden muss ein grazilerer Körperbau bei den früher geborenen Individuen. Angaben zur Erhöhung von Breitenmaßen durch die Akzeleration finden sich in der Literatur allerdings nicht. Weitere Untersuchungen dazu sind notwendig. Zur Entwicklung der Tibialänge mit dem Alter, bzw. der Akzeleration gibt es unterschiedliche Meinungen. Rother et al. (1973) fanden bei ihren Untersuchungen durchschnittlich kürzere Tibiae bei älteren Personen. Trotter und Glesers (1951) Untersuchungen zeigten kaum altersabhängige Längenunterschiede, außer kürzere Tibiae bei den schwarzen Männern und über 80 jährigen weißen Frauen. Die Länge als Faktor der Geschlechtsbestimmung würde also eine Fehlbestimmung älterer Männer als Frauen eher fördern. Am geringsten zeigt sich der „Verweiblichungseffekt“ älterer Männer bei der Formel (2) von Gonzalez-Reimers et al. (2000). Für die Merkmale Herkunftsland und Materialzustand (z.B. exhumiert) ergeben sich keine deutlichen Beeinflussungen der Geschlechtsbestimmung.

#### 6.5.5 Aus den Untersuchungen resultierende Anforderungen an die Geschlechtsbestimmung an Skelettmaterial

Insgesamt sind folgende Forderungen an die Geschlechtsbestimmung an Skeletten zu formulieren:

- a) Wenn möglich soll die Bestimmung an mehreren Knochen mit deutlichem Geschlechtsdimorphismus erfolgen. Liegen Becken oder Schädel nicht vor, sind Untersuchungen an anderen Skelettteilen, z. B. Tibia und Patella, weniger an der Fibula hilfreich. Kann die Bestimmung nur am Einzelknochen erfolgen, sollen unterschiedliche Maße einfließen, z. B. aus verschiedenen Knochenabschnitten. Individuen, die bei unterschiedlichen Bestimmungen gegenläufige Ergebnissen zeigen (z. B. das proximale Knochenende ergibt ein weibliches, das distale jedoch ein männliches Geschlecht) oder deren Bestimmung nur auf einem Merkmal basiert, sollten als unsicher bestimmt betrachtet werden.
- b) Formeln fremder Referenzpopulationen dürfen nicht „blind“ angewendet werden. Bei ausreichender Individuenzahl sollen Untersuchungen zur Geschlechtertrennung an der Population selbst erfolgen, z. B. durch Analyse der Häufigkeitsverteilungen. Ist dies nicht möglich, sollten Formeln unterschiedlicher Referenzpopulationen zur Anwendung kommen.
- c) Die Ergebnisformulierung soll die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Bestimmung mit abbilden, z. B. durch Einteilung in Geschlechtsklassen. Bei der Ergebnisformulierung und der Beschreibung der Geschlechtsmerkmale einer Population erfolgt dann eine Unterscheidung in eine relativ sicher geschlechtsbestimmte und eine nicht so sicher bestimmte Gruppe.

## **6.6 Körperhöhenschätzung**

### 6.6.1 Probleme bei der Anwendung der Körperhöhenschätzformeln auf die Individuen aus Dresden Briesnitz

Berücksichtigt man für die Körperhöhenschätzung alle anwendbaren Formeln für das entsprechende Geschlecht, ergibt sich für jedes einzelne Individuum eine Vielzahl von Ergebnissen. Zum Beispiel erhält man anhand der Tibia für das größte männliche Individuum aus Dresden Briesnitz bei Anwendung aller Formeln Körperhöhen von 170,4 bis 190,2 cm (Differenz der Körperhöhenberechnung: 19,8 cm). Zusätzlich müssen noch die jeweiligen Standardabweichungen der Formeln als Ausdruck des Schätzfehlers berücksichtigt werden. Deshalb ist der Ergebnisbereich, in dem die wahre Körperhöhe vermutet werden kann, noch höher (bei Berücksichtigung von jeweils der einfachen Standardabweichung: 23,75 cm).

Es wird deutlich, dass die Frage, welche Körperhöhenschätzformel angewendet wird, maßgeblich für die Qualität der Körperhöhenschätzung ist, denn Abweichungen bis über 20 cm sind, wenn es zum Beispiel um die Identifikation von Skelettfunden geht, nicht tolerierbar. Es müssen deshalb Auswahlkriterien gefunden werden, die weiterhelfen, die geeignete Schätzformel für die zu untersuchende Population zu finden.

Theoretische Überlegungen zur Auswahl von Formeln finden sich bei Rösing (1988). Er fordert zum einen die Beachtung qualitativer Kriterien (wie die Anwendung der Regressionsanalyse, eine genügende Anzahl an Individuen und eine erfolgte Geschlechtertrennung), zum anderen die Berücksichtigung populationsspezifischer Unterschiede (z.B. Rassenzugehörigkeit, Alters- und Sozialstruktur sowie Ausprägung der säkularen Akzeleration). Seine Forderung, dass zur Auswahl einer Formel nachgewiesen werden soll, „daß die Anwendungsbevölkerung der Referenzbevölkerung zeitlich, räumlich und genetisch nahe steht“ (Rösing 1988, S. 594) ist für das mittelalterliche Gräberfeld nicht zu realisieren. Da Körperhöhenangaben und zugehörige Knochenlängen aus dem Mittelalter nicht oder höchstens in Einzelfällen überliefert sind, existieren keine Körperhöhenschätzformeln die auf Referenzpopulationen aus dieser Zeit basieren.

Bei der Bearbeitung von Einzelknochen können die Proportionen einer Bevölkerung nicht eingeschätzt werden. Es ist lediglich möglich, die Tibialängen der zu bestimmenden Population mit denen der Referenzpopulation zu vergleichen, um zumindest große Unterschiede zwischen beiden Populationen ablesen zu können:

Gehen wir von einer etwa gleichen Geschlechterverteilung in Dresden Briesnitz aus, das heißt der Mittelwert des gesamten Gräberfeldes liegt in etwa zwischen weiblichem und männlichem Mittelwert, würden die Tibialängen unserer Population am ehesten denen der mittelalterlichen Skelette von Šlaus und Tomičić (2004) und denen von Munoz et al. (2001) ähneln, etwas weniger

denen von Trotter und Glesers Negriden (1952) oder denen von Minuth et al. (1984 und 1986). Im Vergleich zu stark akzeleriertem Material, z. B. von Günther und Kluttig (1974), Schäfer und Schäfer (1982) sowie Iscan und Miller-Shaivitz (1984 a + b), liegt der Dresden Briesnitzer Mittelwert noch unter deren weiblichem Mittelwert. Die an Japanern ermittelten Werte sind erwartungsgemäß extrem niedrig.

Interessant ist, dass wie schon bei der Diskussion zur Geschlechtsbestimmung bemerkt, der Mittelwert der Tibialängen der Dresden Briesnitzer Population in der Nähe der meisten in der Literatur angegebenen männlichen Mittelwerte für Europide liegt, so z. B. im Vergleich mit den Angaben von Duppertius und Hadden (1951), Eliakis et al. (1966), Introna et al. (1993), Olivier und Tissier (1975a/b), Pearson (1899), Telkkä (1950) und Trotter und Gleser (1952). Da nicht davon auszugehen ist, dass in Dresden Briesnitz ein überprozentualer Anteil hoch gewachsener Männer begraben wurde (siehe Kapitel 6.5.1, Seite 88), müssen wir schließen, dass die mittelalterliche Population deutlich längere Tibiae als viele rezente Populationen hatte. Dies erstaunt, weisen doch viele Untersuchungen z.B. die von Rother (1978) oder von Trotter und Gleser (1952) darauf hin, dass die durch die säkulare Akzeleration bedingte Zunahme der Körperhöhe seit dem 18. Jahrhundert vor allem durch eine Verlängerung der Beinknochen, vor allem der Tibia, zustande gekommen sein soll. Wir müssen also davon ausgehen, dass die Längenverhältnisse unserer historischen Population nicht unbedingt den zu erwartenden einer unakzelerierten Gruppe entsprechen. Deshalb kann auch nicht kritiklos eine Bestimmungsformel angewendet werden, die an unakzeleriertem Material gewonnen wurde und „schon passen müsste“.

Um die Proportionen der mittelalterlichen Individuen mit denen der Referenzpopulationen der Körperhöhenschätzformeln vergleichen zu können, werden zusätzlich weitere Skelettabschnitte benötigt. Im Folgenden wird eine Möglichkeit beschrieben, die Auswahl von Körperhöhenschätzformeln zu optimieren:

#### 6.6.2 Vergleich der Ergebnisse der Körperhöhenschätzung anhand von Tibia und Fibula mit den Körperhöhen der sieben Briesnitzer Individuen, die nach Fully und Pineau (1956 und '60) bestimmt werden konnten und darauf basierende Aussagen

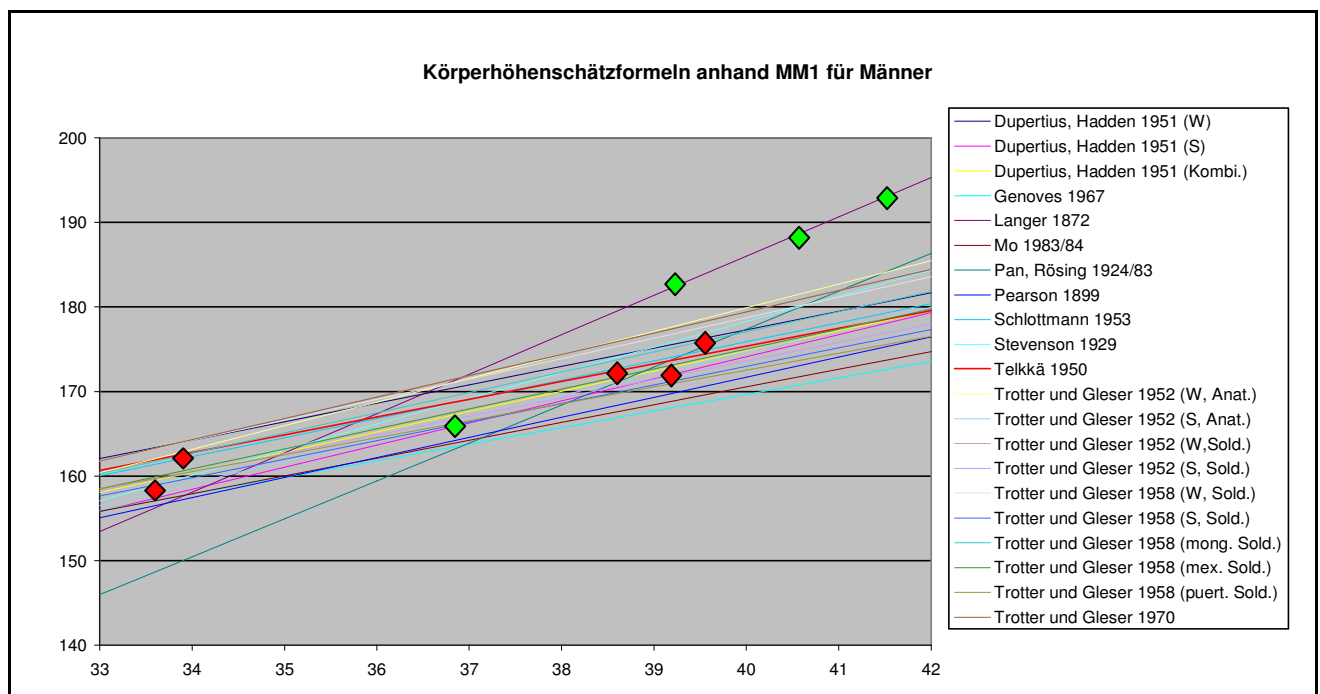
Im Gräberfeld von Dresden Briesnitz fanden sich insgesamt sieben Individuen, bei denen alle Knochen vorhanden sind, die für die Körperhöhenbestimmung nach Fully und Pineau (1956 und '60) gebraucht werden. Bei drei von ihnen ist auch die Fibula erhalten. Die nach Fully und Pineau bestimmte Körpergröße ist weitgehend unabhängig von den Proportionen, also Geschlecht, Rasse, Zeitstellung u.s.w. und deshalb am authentischsten.

Neuere Untersuchungen von Raxter et al. (2006) ergaben, dass die Formel von Fully und Pineau (1956 und '60) zu einer Unterschätzung der Körperhöhe führt. Es zeigte sich für alle Individuen

(n = 119) eine zu niedrig bestimmte Körperhöhe von durchschnittlich 0,9 cm und größere Abweichungen bis 2,4 cm bei jungen Individuen. Für die Untersuchungen in dieser Arbeit wurde trotzdem die Formel von Fully und Pineau (1956 und '60) gewählt, da der Fehler insgesamt als relativ klein bewertet werden kann. Außerdem ist die, das chronologische Alter berücksichtigende Modifikation der Formel durch Raxter et al. (2006) für das historische Briesnitzer Material nicht anwendbar.

Der Vergleich der über Fully und Pineau (1956 und '60) errechneten Körperhöhen mit den Ergebnissen der vielen Körperhöhenschätzformeln erbringt Hinweise, welche Formeln auf Grund ähnlicher Proportionen der Ausgangspopulation auf die mittelalterlichen Individuen anwendbar sind. Wenn auch sieben Individuen statistisch nicht die gesamte Population abbilden können, ist doch davon auszugehen, dass die Methoden, die bei diesen Individuen recht „reale“ Ergebnisse erbringen, sich am ehesten zur Schätzung der gesamten Population eignen.

Die Abweichungen der Körperhöhenschätzergebnisse sind in Tabelle 50 (s. S. 74f) ersichtlich und wurden in Kapitel 5.4.3, Seite 75ff ausführlich beschrieben. Eine anschaulichere Darstellung der Verhältnisse ist im Liniendiagramm möglich. Exemplarisch wird dies in Abbildung 6 gezeigt. Hier wurden die Formeln für Männer, die auf dem Maß MM 1 der Tibia basieren, berücksichtigt. Zusätzlich zu den Regressionsgeraden wurden die Daten der fünf mittelalterlichen und vier rezenten Individuen eingezeichnet.



**Abbildung 6:** Regressionsgeraden der Formeln zur Körperhöhenschätzung an Männern die auf MM 1 der Tibia basieren, sowie Verhältnis von Körperhöhe und Tibialänge für die Individuen von Dresden Briesnitz (♦, Berechnung nach Fully und Pineau 1956 und '60) und die rezenten Individuen (◆, übermittelte Körperhöhe)

Je näher eine Regressionsgerade den individuellen Werten ist, umso ähnlicher sind sich die Referenzpopulation der Formel und die untersuchten Individuen in Bezug auf die Längenmaße der Tibia und die entsprechenden Körperhöhen.

#### Bedeutung des Geschlechts für die Körperhöhenschätzung

Betrachtet man die Abhängigkeit der Bestimmungsergebnisse vom Geschlecht zeigt sich Folgendes: Allbrooks (1961) männliche Formeln für weiße Männer ergeben recht gute Ergebnisse für die Männer aus Dresden Briesnitz (max. Abweichung: 2,3 cm) und erwartungsgemäß stärkere Fehler für die Frauen. Auch die nur für Männer gültigen Formeln von Mollison und Rother (1911/71), Schlottmann (1953), Lorke et al. (1953/54), Trotter und Gleser (1958) sowie Olivier (1963) ergeben für Frauen erwartungsgemäß schlechtere Ergebnisse als für Männer. Entsprechend zeigen die ausschließlich an weiblichen Skeletten ermittelten Formeln von Jantz (1992) Abweichungen bis 3,5 cm bei Anwendung auf die weiblichen Tibiae, bei den männlichen aber deutlich höhere. Auch bei Anwendung der geschlechtsspezifischen Formeln der anderen Autoren zeigen sich meist bessere Ergebnisse, wenn sie auf das entsprechende Geschlecht angewendet werden. Anhand dieser Untersuchung ist also die Meinung vieler Autoren, z. B. Rösing (1988) zu bestätigen, dass eine Anwendung von geschlechtsspezifischen Körperhöhenschätzformeln wichtig ist. Dafür sprechen auch die eher größeren Abweichungen, die die an beiden Geschlechtern gemischt ermittelten Körperhöhenschätzformeln zeigen.

Bei der Auswahl von geeigneten Formeln für die Körperhöhenschätzung getrennt nach dem Geschlecht, ist ein weiterer Fakt zu berücksichtigen: Die Anwendung einer Körperhöhenschätzformel für Frauen auf eine bestimmte Tibia ergibt eine kleinere Körperhöhe als die Anwendung der jeweiligen Formel für Männer. Dies ist auf unterschiedliche Körperproportionen beider Geschlechter zurückzuführen und zeigt sich bei allen Autoren. Bei einigen ist dieser Effekt besonders stark ausgeprägt, so bei Bach (1965) / Breitingen (1937), Rother et al. (1971, 73, 78), Telkkä (1950) und etwas weniger bei Munoz et al. (2001). Wahrscheinlich zeigten die Männer und Frauen dieser Referenzpopulationen sehr deutliche Unterschiede ihrer Proportionen. Bei Anwendung dieser Formeln auf die als männlich bzw. weiblich bestimmten Individuen aus Dresden Briesnitz ergibt sich deshalb keine Überlappung der Körperhöhen von Frauen und Männern. Dies ist ein Umstand, der sicher nicht den objektiven Verhältnissen im Mittelalter entspricht. Bei den genannten Formeln, führt die Anwendung auf ein Gräberfeld mit geringeren Proportionsunterschieden dazu, dass die Frauen zu klein und die Männer zu groß geschätzt werden.



### Bedeutung der ethnischen Herkunft für die Körperhöhenschätzung

Allbrooks (1961) Formeln für Afrikaner ergeben viel größere Fehler als die der Europiden bei Anwendung auf die Männer von Dresden Briesnitz. Im Gegensatz dazu zeigen die an Negriden ermittelten Formeln von Dupertius und Hadden (1951) sowie Trotter und Gleser (1952, '58) eher geringere Abweichungen als die an Weißen ermittelten. Bei allen an Negriden ermittelten Formeln zeigt sich die Tendenz, eine zu kleine Körperhöhe zu ergeben. Als Ursache dafür muss bei den negriden Ausgangspopulationen ein größerer Anteil der Tibialänge an der Körperhöhe vermutet werden. Interessant ist, dass von den Soldatenformeln von Trotter und Gleser (1952, '58) alle nichteuropiden noch bessere Ergebnisse ergeben als die an Europiden ermittelten. So liegen die Regressionsgeraden der schwarzen, mexikanischen und puertorikanischen Soldaten in Abbildung 6 (siehe Seite 99) sehr nahe bei den Werten der fünf Briesnitzer Männer. Die Formeln für Asiaten und Inder der anderen Autoren zeigen eher deutliche Abweichungen über 5 cm, die für Mexikaner von Genoves (1967) für die Männer kleinere bis 4,2 cm. Die Formel für beide Geschlechter von Dupertius und Hadden (1951) ergibt Abweichungen unter 5 cm.

Daraus kann geschlossen werden, dass die Zugehörigkeit zu einer ähnlichen ethnischen Gruppe wie die Ausgangspopulation nicht unbedingt eine genauere Bestimmung garantiert. Ursache dafür sind vermutlich Unterschiede und Überschneidungen der Proportionen zwischen unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen.

### Auswahl von Körperhöhenschätzformeln für die Tibia - Individuen aus Dresden Briesnitz

Rösing (1988) empfahl sieben Formeln aus methodischen Gründen und teilte diese nach der Höhe des Schätzergebnisses für die Körperhöhe in drei Gruppen ein. Von den sieben Formeln, die er für geeignet zur Körperhöhenschätzung hielt, ergeben die von Olivier et al. (1978) mit mittlerem Schätzergebnis und die von Eliakis et al. (1966) mit etwas höherem Ergebnis recht geringe Abweichungen zur nach Fully und Pineau (1956 und '60) bestimmten Körperhöhe der mittelalterlichen Individuen. Für alle sieben Individuen zeigen sich Abweichungen, die kleiner als 5 cm sind. Die von Rösing (1988) für wenig akzelerierte Gruppen empfohlenen Formeln von Pearson (1899) ergeben deutlich zu kleine Körperhöhen mit Abweichungen über 5 cm.

Es ist also zu schlussfolgern, dass zur Anwendung an den mittelalterlichen Individuen von Dresden Briesnitz, Formeln mit mittleren, eher tendierend zu höheren Schätzergebnissen am geeignetsten sind, auch wenn Rösing (1988) diese Formeln eher für „mäßig“ bis „stärker akzelerierte Gruppen“ empfiehlt.

Unter Berücksichtigung aller Fakten wurden in dieser Arbeit die Formeln von Eliakis (1966) zur Bestimmung der Körperhöhe für das Dresden Briesnitzer Material anhand der Tibia ausgewählt. Die Auswahl basiert auf den geringen Abweichungen (maximal 3cm) im oben genannten Vergleich

mit den Körperhöhenbestimmungen nach Fully und Pineau (1956 und '60). Außerdem empfahl Rösing (1988) die Formeln wegen ihrer zufrieden stellenden Methodik und die Unterschiede der Proportionen zwischen Frauen und Männern sind nicht zu ausgeprägt (siehe Seite 100).

Wenn eine Formel verwendet werden soll, die an beiden Geschlechtern gemischt erarbeitet wurde (Körperhöhenschätzung ohne vorherige Geschlechtsbestimmung) ist die Formel von Munoz et al. (2001) zu empfehlen. Nur sie zeigt tolerierbare Abweichungen im Vergleich ihrer Ergebnisse mit denen von Fully und Pineau (1956 und '60).

#### Auswahl von Körperhöhenschätzformeln für die Fibula - Individuen aus Dresden Briesnitz

Für nur zwei männliche und ein weibliches Individuum, deren Körperhöhe sich nach Fully und Pineau (1956 und '60) bestimmen ließ, lag die Länge der Fibula vor. Aussagen sind deshalb nur eingeschränkt zu treffen.

Vergleicht man die berechneten Körperhöhen mit denen nach Fully und Pineau (1956 und '60), zeigt sich, dass die Körperhöhenschätzformeln anhand der Fibula allesamt und für alle drei Individuen die Körpergröße als zu klein ermitteln. Als eine Erklärung kommt in Frage, die Dresden Briesnitzer Bevölkerung habe relativ kurze Fibulae gehabt, was aber bei den Tibiae nicht auffällig ist. Rein anatomisch müsste von einer relativen Konstanz des Verhältnisses Tibia / Fibula ausgegangen werden, es sei denn die Verkürzung wird durch niedrigere Epiphysenfortsätze oberhalb bzw. unterhalb der Gelenkflächen begründet. Eine Fehlmessung ist bei der recht simplen Maßdefinition der maximalen Länge der Fibula unwahrscheinlich. Denkbar wären auch unterschiedliche Veränderungen der Länge von Tibia und Fibula im Rahmen der Bodenlagerung, zum Beispiel durch Verbiegung der graziilen Fibula. Inwiefern es sich um eine Eigenheit unseres Materials oder eine wahre Tendenz aller Bestimmungsformeln der Fibula handelt, kann hier nicht beantwortet werden. Dazu müssen weitere Untersuchungen mit anderen Skelettserien erfolgen.

Die Abweichungen für alle Methoden sind in Tabelle 50 (siehe Seite 74) dargestellt. Von den nach dem Geschlecht differenzierenden Formeln zeigen die von Telkkä (1950) sehr geringe Abweichungen und sind damit als die günstigsten zu bezeichnen. Auch Sjøvolds (zitiert nach Wiedemann 1992) gemischte Formel erbrachte gute Ergebnisse und kann z. B. bei unbekanntem Geschlecht angewendet werden.

Oliviers Formeln von 1963, 1978 und 1975 a, Lorkes Formeln von 1953 / 54 und die von Trotter und Gleser von 1958 ergeben sowohl für die zwei Männer als auch die Frau recht geringe Abweichungen, obwohl sie einer rein männlichen Referenzgruppe entstammen. Bei einer Vielzahl von Formeln zeigt die Anwendung der Formel für Männer auf die Frau deutlich bessere Ergebnisse als die Anwendung der Formel für Frauen. Die Tendenz einer Unterschätzung der Körperhöhe wird

dadurch vermindert. Weitere Untersuchungen anhand größerer Individuenzahlen sollten erfolgen, um die Aussagefähigkeit der Körperhöhenschätzformeln für die Fibula zu überprüfen.

### 6.6.3 Vergleich der geschätzten mittleren Körperhöhen der Individuen von Dresden Briesnitz mit Literaturquellen

Die ermittelten Körperhöhen für die Dresden Briesnitzer wurden mit den Körperhöhen anderer slawischer Populationen des Mittelalters verglichen. Bach (1986) sowie Bach und Dušek (1971) berechneten ihre Körperhöhen nach den Formeln von Breitinger (1937) / Bach (1965). Deren geschätzte Körperhöhen unterscheiden sich von den nach der Formel Bach / Breitinger bestimmten Ergebnissen der Dresden Briesnitzer nur gering. Die Dresden Briesnitzer zeigen 1,6 cm (Männer) bzw. 0,4 cm (Frauen) größere mittlere Körperhöhen als die Espenfelder Individuen. Im Vergleich zu den Rohnstedtern besitzen sie 2,5 cm (Männer) und 0,7 cm (Frauen) größere mittlere Körperhöhen.

### 6.6.4 Körperhöhenschätzformeln für Tibia und Fibula, Anwendung auf die rezenten Individuen

Beim Vergleich der überlieferten Körperhöhen der rezenten Individuen mit den Ergebnissen der Körperhöhenschätzformeln zeigt sich eine Auffälligkeit, die die Anwendbarkeit jeglicher Schätzformeln erschwert: Drei der vier rezenten Männer von denen die Körperhöhe übermittelt ist, zeigen relativ hohe Körpergrößen. Da sie für die großen Körperhöhen relativ kleine Tibialängen zeigen (vergleiche Abbildung 6, Seite 99), schätzt ein Großteil der Formeln diese drei Männer mit teils riesigen Abweichungen zu klein. Auf diese drei Individuen scheinen deshalb Formeln, deren Regressionsgeraden extrem steile Anstiege zeigen, besser zu passen. Dies sind:

- a) Formeln mit dem methodisch veraltetem Ansatz  $y = a x$ , z. B. Nat (1933), Pan (1924) oder Langer (1872),
- b) Formeln mit Ausgangspopulationen im asiatischen und indiden Bereich, z. B. Pan / Rösing (1983) oder Stevenson (1929),
- c) Formeln, die nachweislich von zu kleinen Tibialängen ausgehen, wie die von Trotter und Gleser (1952 und '58) für Weiße. Diese beruhen zumindest teilweise auf Fehlmessungen, die die Tibialänge als zu kurz darstellen (Jantz et al. 1995). Auch die Formel von Introna et al. (1993) geht von kurzen Tibialängen aus.

Diese Formeln eignen sich nicht wirklich zur Körperhöhenschätzung der rezenten Individuen, sie passen nur auf Grund ihrer methodischen Fehler oder extremer Proportionen der Referenzpopulation auf die drei Individuen.

Deshalb stellt sich die Frage nach der Körperhöhenschätzung bei sehr großen, so wie auch sehr kleinen Individuen. Rother (1973) bemerkte, dass eine Extrapolation der Regressionsgeraden über eine Körperhöhe von 1,80 m bis 1,85 m hinaus nicht zulässig ist, weil die Proportionen sich verändern. Die meisten Untersuchungen über den Zusammenhang von Proportionen und Körperhöhe selbst, beschäftigen sich mit der Wirkung der Akzeleration. Es herrscht Einigkeit darüber, dass die Körperhöhe mit der Akzeleration zunimmt. Im Gegensatz dazu widersprechen sich aber die Ergebnisse über das Verhalten der entsprechenden Knochenlängen. Rother (1973) oder Trotter und Gleser (1951 und '58) finden eine relative Zunahme der Länge der Tibia mit der säkularen Akzeleration. Jürgens (1960) findet eine Körperhöhenzunahme bei gleich bleibenden Proportionen. Im Gegensatz dazu beschreibt Kromeyer (1990) bei Jenaer Studentinnen eine Abnahme der relativen Kniehöhe mit steigender Körperhöhe im Rahmen der Akzeleration. Leider wurden hier keine Männer untersucht, denn für unser rezent Material liegt nur die Körperhöhe einer Frau vor, so dass Aussagen nicht möglich sind. Duyar und Pelin (2003) untersuchten die Proportionen in Abhängigkeit von der Körperhöhe bei einer Gruppe türkischer Männer gleicher zeitlicher Herkunft (also unabhängig von der säkularen Akzeleration, sondern als Ausdruck der individuellen Variabilität). Auch sie finden eine größere relative Tibialänge, je größer die Individuen sind, was den Beobachtungen an unseren drei Individuen widerspricht. Natürlich können bei einer statistisch ungenügenden Anzahl von vier Individuen auch zufällig vor allem „Sitzriesen“ in die Untersuchung gekommen sein.

Anhand von größeren Populationen sollte dieser interessante Fakt weiter untersucht werden. Würde sich bestätigen, dass die größeren Individuen oft eine relativ kleine Tibia im Vergleich zur Körperhöhe besitzen, hätte dies für die Bestimmung der Körperhöhe sowohl in der Gerichtsmedizin als auch in der Archäologie eine herausragende Bedeutung. Wäre doch das Auftreten großer Körperhöhen in der Vorgeschichte bei Untersuchungen anhand der Tibia dadurch deutlich unterschätzt worden. In diesem Falle wäre die Tibia zur Körperhöhenbestimmung eher weniger geeignet da sie eine Körperhöhendifferenz sozusagen eher „kompensiert“ als hervorruft.

Weiterhin gewinnt man den Eindruck, dass die Anwendung der Männerformeln auf die vorhandene Frau relativ akzeptable Ergebnisse bringt. Daraus wäre zu schließen, dass unsere rezente Frau (leider war nur von einer einzigen die Körperhöhe bekannt) mehr „männliche“ Proportionen besaß. Von den Frauenformeln trifft die von Eliakis et al. (1966) am ehesten zu (Abweichung < 4 cm).

#### 6.6.5 Aus den Untersuchungen resultierende Anforderungen an die Ergebnisformulierung der Körperhöhenschätzung

Abschließend muss noch zur Ergebnisformulierung bei der Körperhöhenschätzung Stellung genommen werden. Da es sich um eine Schätzung handelt, muss der wahrscheinliche Fehler durch Angabe der Standardabweichung zum Ausdruck gebracht werden. Es ist von einem Bereich, in dem die wahre Körperhöhe vermutlich liegt, zu sprechen.

Bei der Angabe von mittleren Körperhöhen für die Frauen oder Männer einer Population, dürfen nicht nur die Individuen mit sicherer Geschlechtsbestimmung herangezogen werden. Dies stellt eine Siebung von extrem kleinen bzw. großen Individuen dar, so dass die angegebenen Körperhöhen zu extreme Werte annehmen. So würde in einer Population der Eindruck entstehen es hätte nur kleine Frauen und große Männer gegeben. Dies ist falsch, weil natürlich deutliche Überlappungen existieren. Deshalb wurde die mittlere Körperhöhe für Männer und Frauen in dieser Arbeit für die Gruppen MII und WII angegeben (siehe Abschnitt 5.4.1, Seiten 67 und 70). Da auch hier noch einige Individuen aus dem Mittelfeld, die nicht einem Geschlecht zuzuordnen waren, fehlen, liegen die tatsächlichen durchschnittlichen Körperhöhen der Männer etwas unter und der Frauen etwas über den hier angegebenen Werten.

## 7 Schlussfolgerungen und Ausblick

### Material

- Die Tibiae des Gräberfeldes zeigen, verglichen mit anderen Populationen, relativ große proximale Epiphysenbreiten und relativ große Knochenlängen, die eher akzeleriertem Material entsprechen. Im Vergleich zu anderen Populationen aus dem Mittelalter sind auch die Diaphysenmaße relativ groß. Daraus ist zu schlussfolgern, dass nicht einfach anthropologische Methoden angewendet werden können, die auf nicht akzeleriertem oder mittelalterlichem Material basieren. Eine Untersuchung der Maße und Proportionen ist zunächst notwendig.
- Seitenunterschiede an den Unterschenkelknochen waren nachweisbar, für die Bestimmung von Geschlecht und Körperhöhe ist deren Einfluss aber vernachlässigbar. Die Erarbeitung seitengetrennter Formeln erscheint nicht sinnvoll.

### Geschlechtsbestimmung

- Die Anwendung der verschiedenen Geschlechtsbestimmungsformeln erbringt sehr unterschiedliche Ergebnisse, selbst wenn nur an europiden Referenzpopulationen erarbeitete Formeln berücksichtigt werden. Die richtige Auswahl einer Formel ist deshalb sehr wichtig aber auch schwierig. Bei Vorliegen einer größeren Population, kann die Erstellung von Häufigkeitsverteilungen der Maße Hinweise auf die Verteilung beider Geschlechter geben. Bei annähernder Gleichverteilung der beiden Geschlechter sollte die Trennung am Mittelwert der Population erfolgen. So kann der Unsicherheitsfaktor der Auswahl einer passenden Referenzpopulation umgangen werden.
- Bei der metrischen Geschlechtsbestimmung an den rezenten Tibiae und Fibulae tendieren die Berechnungen an hoch betagten Individuen zu einer Fehlbestimmung als weibliche Individuen, egal ob Breiten- oder Längenmaße in die Formel eingehen. Diese Aussage widerspricht einigen Literaturangaben z.B. denen von Acsádi und Nemeskéri (1970). Weitere Untersuchungen zu diesem Phänomen sind notwendig. Außerdem ist, wenn möglich, eine Altersbestimmung der Individuen vor der Geschlechtsbestimmung anzustreben.
- Die Tibia ist auf Grund des häufigen Vorhandenseins im Gräberfeld, der guten Messbarkeit der Maße und der Vielzahl an vorhandenen Untersuchungen und Methoden der günstigste Skeletteil des Unterschenkels zur Geschlechtsbestimmung. Die Maße an der distalen Tibiaepiphyse und die Umfangsmaße am Foramen nutricium sind zur Geschlechtsbestimmung vorzuziehen, da diese Knochenteile besonders häufig erhalten und messbar sind. Außerdem ist aufgrund der deutlichen zwei Maxima in der Häufigkeitsverteilung eine gute Geschlechtertrennung anzunehmen. Danach folgen Maße an der proximalen Epiphyse. Im Vergleich der Ergebnisse der

Geschlechtsbestimmung anhand der Tibia mit denen vom Beckenknochen zeigen sich weitgehende Übereinstimmungen. Dies belegt ebenfalls die Eignung der Tibia.

- Wenn die Patella erhalten ist, eignet sie sich gut zur Geschlechtsbestimmung, da einige Maße einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus zeigen. In der Abnehmbarkeit der Maße, dem Prozentsatz der Patellae, die der Geschlechtsdiagnostik zugänglich sind und dem kleinen Anteil indifferenter Bestimmungsergebnisse (11 %) zeigt die Patella sogar bessere Ergebnisse als die Tibia. Bei Grabungen sollte deshalb unbedingt versucht werden, die Patella zu bergen.
- Die Fibula ist auf Grund ihrer Fragilität seltener erhalten und die Maße sind seltener abnehmbar. Außerdem zeigt sie eine hohe individuelle Formenvielfalt und einen kleineren Geschlechtsdimorphismus. Der Anteil indifferenter Bestimmungsergebnisse ist groß. Die Fibula ist deshalb weniger zur Geschlechtsdiagnostik geeignet. Wenn es notwendig ist sind aber Aussagen zum Geschlecht anhand der Fibula möglich. Am besten eignen sich dafür Maße der distalen Epiphyse.

#### Körperhöhenschätzung

- Die Anwendung von verschiedenen, an Europiden ermittelten Körperhöhenschätzformeln ergibt bei der Tibia um bis zu 20 cm differierende Ergebnisse. Deshalb ist die Auswahl passender Körperhöhenschätzformeln problematisch. So weit möglich sollten vorher Untersuchungen zu den Proportionen der zu bestimmenden Individuen erfolgen. Sind einige Individuen des Gräberfeldes weitgehend vollständig erhalten, kann mit Hilfe der Methode nach Fully und Pineau (1956 und '60) ein Hinweis erarbeitet werden, welche Körperhöhenschätzformeln zur Bearbeitung des Gräberfeldes geeignet sind. Für das mittelalterliche Gräberfeld Dresden Briesnitz sind das die Formeln nach Telkkä (1950) und bei unbekanntem Geschlecht die Formel von Munoz et al. (2001) für die Tibia und die von Sjøvold (nach Wiedemann 1992) für die Fibula.
- Die relativ großen rezenten Individuen wurden von fast allen Formeln deutlich zu klein geschätzt, da sie für die großen Körperhöhen relativ kleine Tibia- bzw. Fibulalängen zeigen. Diese Beobachtung widerspricht den Ergebnissen von z. B. Duyar und Pelin (2003). Zu der Frage der Abhängigkeit von Körperproportionen von der Gesamtkörperhöhe sind weitere Untersuchungen notwendig. Auch die Literaturangaben zur Einwirkung der Akzeleration auf die Körperproportionen sind zum Teil widersprüchlich und verlangen eine weitere Klärung.

## Literatur- und Quellenverzeichnis

- Acsádi GY, Nemeskéri J. 1970. Determination of Sex and Age from Skeletal Finds. In: History of Human Life Span and Mortality. Akademiai Kiado, Budapest, 73-321.
- Allbrook D. 1961. The Estimation of Stature in British and East African Males (based on Tibial and Ulnar Lengths). J forensic med, 8: 15-28.
- Anders G. 1979. Die Knochenkernentwicklung im Kindesalter. Münch med Wschr, 121 (14): 493-496.
- Anderson M, Blais M, Green WT. 1956. Growth of the Normal Foot during Childhood and Adolescence. Length of the Foot and Interrelations of Foot, Stature and Lower Extremity as seen in Serial Records of Children between 1-18 Years of Age. Am J Phys Anthropol, 14 : 287-308.
- Anderson M, Green WT, Messner MB. 1963. Growth and Predictions of Growth in the Lower Extremities. J Bone and Joint Surgery, 45-A (1): 1-14.
- Arnaud JL. 1972-1973. Propositions nouvelles pour l' estimation de la stature par les os longs valables pour les deux sexes et pour toutes les races. [These] Universität Paris.
- Auyeung TW, Lee JSW. 2001. Estimation of Height in Older Chinese Adults by Measuring Limb Length. J of the American Geriatrics Society Baltimore, 49 (5): 684-5.
- Bach H. 1965. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen weiblicher Skelette. Anthrop Anz, 20: 12-21.
- Bach H, Dušek S. 1971. Slawen in Thüringen, Geschichte, Kultur und Anthropologie im 10. bis 12. Jahrhundert. Weimar: Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens.
- Bach A. 1986. Germanen – Slawen – Deutsche, Anthropologische Bearbeitung des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Rohnstedt, Kreis Sondershausen. Weimar: Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens.
- Bass WM. 1987. Human Osteology - A Laboratory and Field Manual. Special Publication No. 2 of the Missouri Archaeological Society: 12-29, 225-257, 291-299.
- Beberhold O. 2002. Zu Möglichkeiten und Grenzen der Geschlechtsbestimmung und Körperhöhenschätzung durch Femurmaße am Beispiel eines mittelalterlichen Gräberfeldes (Dresden Briesnitz) [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.
- Bennett KA, Hulse FS. 1982. Shifting Patterns of Sex Dimorphism in three Japanese Populations. Annals of Human Biology, 9 (5): 441-452.
- Biedermann U. 2003. Zur Altersschätzung anhand von Schädelknochen und Schädelknochenfragmenten aus dem mittelalterlichen Gräberfeld Dresden Briesnitz [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.



- Bindl R. 2008. Analytische Sterbealterbestimmung von Skelettfunden. Möglichkeiten und Grenzen bei der Bearbeitung von historischem und rezentem Skelettmaterial [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.
- Bourliere F. 1966. Das Altern. In: Der Mensch und das Leben. Leipzig, Jena, Berlin: Urania, Bd V.
- Bräuer G, 1988. Osteometrie. In: Knußmann R, Hrsg. Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, Bd 1. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 160-230.
- Breitinger E. 1937. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen. *Anthrop Anz*, 14: 249-274.
- Breul D. 1974. Methoden der Geschlechts-, Körperlängen- und Lebensaltersbestimmung von Skelettfunden. Lübeck: Verlag Max Schmidt-Römhild.
- Brothwell DR. 1963. Digging up Bones. London.
- Bruchhaus H, Hübschmann J, Northe A, Thiele K. 2003. Zu Möglichkeiten und Grenzen der Geschlechtsdiagnose anhand morphometrischer Untersuchungen von Skelettserien – methodische Aspekte. *Beitr z Archäozool u Prähist Anthropol*, 4: 156-160.
- Brues AM. 1958. Identifikation of Skeletal Remains. *J Crim Law Criminol Police Sci*, Chicago, 48 (5): 551-563.
- Büchi EC. 1950. Änderungen der Körperform beim erwachsenen Menschen. *Anthrop Forsch*, 1: 1-44.
- Buikstra JE. 1976. Age and Sex Determination. In: Hopewell in the Lower Illinois Valley: A Regional Approach to the Study of Human Biological Variability and Prehistoric Behavior. Northwest Univ Archaeol Programm, Scientific Papers, Evanston, Illinois: 8-13.
- Buschang PH. 1982. Differential Long Bone Growth of Children Between two Months and Eleven Years of Age. *Am J Phys Anthropol*, 58: 291-295.
- Camps FE. 1976. Identification by the Skeletal Structures. In: Gradwohl's Legal Medicine: 109-135.
- Cerny M, Fiala B, Mackerle S. 1960. Die Sexualdifferenz in der rekonstruierten Körperhöhe als Kriterium des, auf Grund der langen Gliedmaßenknochen nach ihren morphologischen Merkmalen, richtig bestimmten Geschlechts. *Acta F R N Univ Comen, IV, Anthropol IX-X*: 503-519.
- Choi SC, Trotter M. 1970. A Statistical Study of the Multivariate Structure and Race-Sex-Difference of American White and Negro Fetal Skeletons. *Am J Phys Anthropol*, 33: 307-312.
- De Rudder B. 1960. Zur Frage nach der Akzelerationsursache. *Dt med Wochenschr*, 85: 1193.
- Dominok GW. 1968. Der altersbedingte Wandel des feingeweblichen Bildes menschlicher Knochen. *Erg Allg Path Anat*, 49: 229-274.

- Dorsey AG. 1897. A sexual study of the size of the articular surfaces of the long bones in aboriginal american skeletons. Boston Medical and Surgical Journal, July 22: 80-82.
- Dupertius CW, Hadden JA. 1951. On the Reconstruction of Stature from Long Bones. Am J Phys Anthrop, 9: 15-54.
- Dutra FR. 1944. Identification of Person and Determination of Cause of Death from Skeletal Remains. Arch Path, 38: 339-349.
- Duyar I, Pelin C. 2003. Body Height Estimation Based on Tibia Length in Different Stature Groups. Am J Phys Anthropol, 122: 23-27.
- Dwight T. 1894. Methods of Estimating the Heights from Parts of the Skeleton. Medical Records New York, 46 : 293.
- Dwight T. 1905. The Size of the Articular Surface of the Long Bones as Characteristics of Sex. An Anthropological Study. Am J Anat, 4: 19.
- Eliakis D, Eliakis E, Jordanidis P. 1966. Determination de la taille d'après la mensuration des os longs. Acta med leg soc, 19 : 343-361.
- Eliakis EC, Jordanidis PJ. 1963. La détermination du sexe par l'indice médullaire des os longs. Height determination by measurement of long bones (origin report - experimental research). Ann Med leg, 43: 326.
- Ferak V. 1960. Zur Frage der Feststellung des Geschlechts der langen Gliedmaßen-knochen auf Grund ihres Gewichts. Acta F R N Univ Comen IV, Anthropol IX-X, Anthropol Bratislava: 521-529.
- Fischer E, Volck H. 1970. Größenveränderungen von Skelettabschnitten der Wirbelsäule und der unteren Extremität im Erwachsenenalter bei Männern und Frauen. 3. Mitteilung. Z Orthop, 107: 627-642.
- France DL. 1988. Osteometry at Muscle Origin and Insertion in Sex Determination. Am J Phys Anthrop, 76: 512-526.
- Fruyer DW, Wolpoff MH. 1985. Sexual Dimorphism. Ann Rev Anthropol, 14: 429-437.
- Fully G. 1956. Nouvelle méthode de détermination de la taille. Ann Méd lég, 36 : 266-273.
- Fully G, Pineau H. 1960. Détermination de la stature au moyen du squelette. Ann Med Leg, 40: 145-154.
- Galloway A. 1988. Estimating Actual Height in the Older Individual. J Forensic Sci, 33: 126-136.
- Garmus AK. 1974. Die Geschlechtsbestimmung nach den Unterschenkelknochen mittels diagnostischer Koeffizienten. In: Paschkova, Tomilin, Hrsg. 1975. Laboratoriums- und Spezialmethoden in der gerichtlichen Medizin: 436-438.
- Garn SM, Rohmann CG, Blumenthal T. 1966. Ossification Sequence Polymorphism and Sexual Dimorphism in Skeletal Development. Am J Phys Anthrop, 24 (1): 101-116.

- Genoves S. 1967. Proportionality of the Long Bones and their Relation to Stature among Mesoamerikans. *Am J Phys Anthropol*, 26: 67-78.
- Gonzalez - Reimers E, Velasco - Vazquez J, Arnay – de – la - Rosa M, Santolaria - Fernandez F. 2000. Sex Determination by Discriminant Dunction Analysis of the Right Tibia in the Prehispanic Population of the Canary Islands. *Forensic Sci Int*, 28, 108(3): 165-72.
- Gralla G, Fudali M. 1973. Reconstrucction of Body Height from the Epiphyses of Long Bones. *Folia Morphol Warszawa*, 32: 361-369.
- Greulich WW. 1951. The Growth and Developmental Status of Guamanian School Children in 1947. *Am J Phys Anthropol*, 9: 55-70.
- Greulich WW. 1957. A Comparison of the Physical Growth and Development of American-born and Native Japanese Children. *Am J Phys Anthropol*, 15: 489-515.
- Greulich WW. 1976. Some Secular Changes in the Growth of American-born and Native Japanese Children. *Am J Phys Anthropol*, 45: 553-568.
- Greulich WW, Crimson CS, Turner ML. 1953. The Physical Growth and Development of Children who Survived the Atomic Bombing of Haroshima or Nagasaki. *J of Pediatrics*, 43: 121-145.
- Gunn MC, McWilliams KR. 1980. A Method for Estimating Sex of the Human Skeleton from the Volume of the Patella, Talus, or Calcaneus. *Homo*, 31 (1): 189-198.
- Günther, Kluttig. 1974. Neuere Ergebnisse auf dem Gebiet der Identifizierung. In: Simon A, Müller E, Hrsg. *Identifikation und Todeszeitbestimmung - aktuelle Untersuchungsmethoden*.
- Hanihara K. 1958. Sexual Diagnosis of Japanese Long Bones by Means of Discriminant function. *J Anthropol Soc Nippon*, 66 (717): 187-196.
- Hanihara K. 1981. Sexing of Japanese Skeleton and Teeth by Discriminant Function Method. *J Anthropol Soc Nippon*, 89 (4): 401-418.
- Hanneson G. 1978. Körpermaße und Körperproportionen der Isländer. *Rejkjavik 1925*, (zitiert von Rother P. 1978. und Martin R, Saller K. 1957.)
- Hauser R, Barres D, Durigon M, Derobert L. 1980. Identification par l'histomorphometrie du femur et du tibia. *Acta med leg et soc*, 30: 91.
- Henke W. 1972. Morphometrische Untersuchungen am Skelettmaterial des mittelalterlichen Kieler Gertrudenfriedhofes im Vergleich mit anderen nordeuropäischen Skelettserien. *Z Morph Anthropol*, 3 Stuttgart: 308-347.
- Henke W. 1990. Möglichkeiten und Grenzen der Geschlechtsbestimmung an menschlichem Skelettmaterial [Vortrag vom 23.05.1990 in Halle]. Mainz.

- Hentschel U. 1963. Tabellarische Aufstellung der wichtigsten Knochenmerkmale des Menschen zum Zwecke der Zuordnung zu Geschlecht und Alter. *Z ärztl Fortbildung*, 57: 483-489.
- Herrmann B, Grupe G, Hummel S, Piepenbrink H, Schutkowski H. 1990. *Prähistorische Anthropologie - Leitfaden der Feld- und Labormethoden*. Berlin: Springer-Verlag.
- Holland TD. 1991. Sex Assessment Using the Proximal Tibia. *Am J of Phys Anthrop*, 85 (2): 221-227.
- Holland TD. 1992. Estimation of Adult Stature from Fragmentary Tibias. *J Forensic Sci*, 37(5): 1223-9.
- Hooton EA. 1946. *Up from the Ape*. Macmillan, New York.
- Hrdlicka A. 1898. Study of the Normal Tibia. *American Anthropologist*, 11: 307-312.
- Hübschmann J. in Vorbereitung. Untersuchungen am Beckenknochen des mittelalterlichen Gräberfeldes Dresden Briesnitz [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.
- Hunger H, Leopold D, Wunderlich G. 1978. Identifikation durch Röntgenaufnahmen. In: Hunger H, Leopold D. *Identifikation*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag: 162-182, Leipzig: Johann Ambrosius Barth Verlag: 242-260.
- Imrie JA, Wyburn GM. 1958. Assessment of Age and Height from Immature Human Bones. *British Med J*, 1: 128-131.
- Introna F, Di Vella G, Campobasso CP. 1998. Sex Determination by Discriminant Analysis of Patella Measurements. *Forensic Science International* 95: 39-45.
- Introna F, Stasi AM, Dragone M. 1993. Determinazione della statura da frammenti di tibia. *Boll Soc It Biol Sper*, 9 (LXIX): 509-16.
- Iscan YP, Miller-Shaivitz PS. 1984a. Determination of Sex from the Tibia. *Am J Phys Anthrop*, 64: 53-57.
- Iscan MY, Miller-Shaivitz P. 1984b. Discriminant Function Sexing of the Tibia. *J Forensic Sci*, 29: 1087-1093.
- Iscan YP, Miller-Shaivitz PS. 1998. Sexual Dimorphism in the Femur and Tibia. In: Reichs KJ, Hrsg. *Forensic Osteology*. 2 ed. Springfield Illinois, USA: Charles C Thomas- Publisher: 101-111.
- Iscan MY, Yoshino M, Kato S. 1994. Sex Determination from the Tibia: Standards for Contemporary Japan. *J of Forensic Sciences*, 39 (3): 785-792.
- Jantz RL. 1992. Modification of the Trotter and Gleser Female Stature Estimation Formulae. *J Forensic Sci*, 37(5): 1230-5.
- Jantz RL, Hunt DR, Meadows L. 1995. The Measure and Mismeasure of the Tibia: Implications for stature estimation. *J forensic Sci*, 40(5): 758-61.
- Jordanidis JP. 1961. Determination du sexe par les os du squelette (Femur, tibia, humerus, radius, cubitus, astragale, calcaneum). *Ann Med leg*, 41: 459-471.

- Jordanidis JP. 1962a. Determination du sexe par les os du squelette (Elements metriques des os). *Ann Med leg*, 42: 117-134.
- Jordanidis JP. 1962b. Determination du sexe par les os du squelette (Conclussions). *Ann Med leg*, 42: 231-236.
- Jürgens HW. 1960a. Über die Reifung der Proportionen in der Akzeleration. *Z Morph Anthop*, 51: 26-34.
- Jürgens HW. 1961b. Welchen Einfluß haben akzelerationsbedingte Formveränderungen des menschlichen Körpers auf die angewandte Anthropologie? *Zbl Arb- Wiss*, 15: 149.
- Kato K, Ogata T. 1989. Main Long Bones of the Limbs of the Jomon People. Proportions in Their Lengths. *Okajimas Folia Anat Jpn*, 66(1): 13-22.
- Kieser JA, Moggi- Cecchi J, Groeneveld HT. 1992. Sex Allocation of Skeletal Material by Analysis of the Proximal Tibia. *Forensic Science international*, 56 (1): 29-36.
- Killian W. 1984. Morphometrischer Sexualdimorphismus und Sexualdiagnose am tubulären Handskelett. *Z Morph Anthrop*, 75 (1): 85-95.
- Kimura T. 1971. Sex Determination on the Cross- Section of Human Lower Leg Bones. *Jpn J Legal Med*, 25:431-438.
- Kirici Y, Ozan H. 1999. Determination of Sex from the Tibia of Adult Turkish Cadavers. *Acta Anat Nippon*, 74: 537-43.
- Knußmann, R. 1968a. Größen- und Formmerkmale des Körpers. In: Becker PE, Hrsg. *Handbuch der Humangenetik*, Bd I. Stuttgart: Thieme Verlag: 197.
- Knußmann R. 1968b. Entwicklung, Konstitution, Geschlecht. In: Becker PE, Hrsg. *Handbuch der Humangenetik*, Bd I. Stuttgart: Thieme Verlag: 280-416.
- Knußmann R, Hrsg. 1988. *Wesen und Methoden der Anthropologie*. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag:129-232, 359-368, 421-443, 444-480, 480-496, 586-600.
- Kobylianski E, Arensburg B, Rak Y. 1978. Sexing of Bedouin skeletons from Israel. *Z Morph u Anthropol*, 69: 205.
- Kunze D. 1975. *Anthropometrische Untersuchungen zur Beurteilung von Wachstum, Pubertätsentwicklung und Akzeleration [Med Habilitationsschrift]*. München.
- Kurth G. 1954. Einige Probleme der Körperhöhenbestimmung aus den langen Gliedmaßenknochen. *Homo*, 5: 170-178.
- Langer K. 1872. Wachstum des menschlichen Skelettes. *Denkschr Kgl Akad Wiss, Wien, Math Naturiss KO*, 31:1-106.

- Lengyel I, Nemeskéri J. 1964. Application of Biochemical Methods to Biological Reconstruction. *Z Morph Anthropol*, 54: 1-56.
- Leopold D, Minuth I, Krüger G. 1986. Zum Sexualdimorphismus der Unterschenkelknochen - ein Beitrag zur Identifikation. *Krim Forens Wiss*, 63/64: 62-66.
- Leopold D. 1978. Geschlechtsbestimmung durch Untersuchung der einzelnen Knochen des Skelettes. In: Hunger H, Leopold D. Identifikation. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 113-161.
- Ljunggren AE. 1980. The human tibia with regard to principles of functional anatomy of long bones. *Z Morph Anthropol*, 70 (3): 241-257.
- Lorke D, Münzner H, Walter E. 1953-54. Zur Rekonstruktion der Körpergröße eines Menschen aus den langen Gliedmaßenknochen. *Z gerichtl Med*, 42: 189-202.
- Low WD, Kung LS. 1985. Linear growth of the tibia in Chinese children. *Z Morph Anthropol*, 75 (3) : 327-330.
- Manouvrier L. 1892. Détermination de la taille d'après les grandes os des membres. *Mém Soc d'anthrop Paris*, 2: 347-402.
- Maresh MM. 1970. Measurements from roentgenograms. In: Mc Cammon RW, Hrsg. Human Growth and Development. Springfield: Charles C. Thomas, 155-200.
- Maresh MM. 1943. Growth of major long bones in healthy children. *Am J Dis Child*, 66: 227-257.
- Maresh MM. 1955. Linear growth of long bones of extremities from infant through adolescence. *Am J Dis Child*, 66: 725-742.
- Martin R. 1928. Lehrbuch der Anthropologie. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 992-998, 1031-1068, 1133-1154.
- Martin R, Saller K. 1957. Lehrbuch der Anthropologie. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 519-520, 561-591, 591-597, 1004-1007, 1099-1151.
- Meredith HV, Knott VB. 1938. Changes in Body Proportions during Infancy and the Preschool Years: III. The Skeletal Index. *Child Development*, 9 (49).
- Michaelis M. 2002. Osteometrische Untersuchungen an Humerus, Clavicula und Scapula von mittelalterlichem Skelettmaterial [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.
- Minuth I. 1984. Geschlechts- und Altersbestimmung an menschlichen Unterschenkelknochen unter Berücksichtigung des Einflusses von Konstitutionstypen. [Dissertation]. Erfurt.
- Mo S. 1983. Estimation of stature by long bones of Chinese male adults in South China. *Acta Anthropol Sinica*, 2: 80-85.

- Mo S. 1984. Corrigenda to: Estimation of stature by long bones of Chinese male adults in South China, 1983. *Acta Anthropol Sinica*, 3: 295-296.
- Mollison T. 1911. Die Körperproportionen der Primaten. *Gegenbaurs morph Jb*, 42: 79-304.
- Munoz JI, Linares-Iglesias M, Suarez-Penaranda JM, Mayo M, Miguens X, Rodriguez-Calvo MS, Concheiro L. 2001. Stature Estimation from Radiographically Determined Long Bone Length in a Spanish Population Sample. *J Forensic Sci*, 46 (2): 363-366.
- Nat BS. 1931. Estimation of stature from long bones in Indians of the United Provinces: A medico-legal inquiry in anthropometry. *Indian J Med Res (Calcutta)*, 18: 1245-1253.
- Nikitjuk BA. 1972. Formen und Faktoren des Alterns des Skeletts. *Anthropologie X/1*: 37-62.
- Novotny V, Bruzek J. 1996. Sex determination from the patella: effect of size and form. Paper presented at the Xth Congress of the European Anthrop. Association, Brussels, Belgium, 19-22.
- Novotny V, Vancata V. 1985. Systems Aspects of the Sexual Dimorphism in Human Lower Limb Evolution and Morphogenesis. *Praha Academia*, 611-622.
- O'Connor WG. 1996. The dimorphic sesamoid: differentiating the patella of females and males by height, width and thickness measurements. [Master's thesis of Arts]. South Carolina: Department of Anthropology - University of South Carolina.
- Odita JC, et al. 1982. Measurement of foetal femoral and tibial lengths as a means of radiologic estimation of gestational age at birth. *Trop geogr Med*, 34: 61-65.
- Okamoto T, Seki M. 1930. On the proportions among parts of the skeleton of the neolithic population (Skeletal remains from the Tsugmo shell mound site) in Japan. *J Anthropol Soc Tokyo*, 45 : 51-78.
- Olivier G. 1963. La determination de la stature d'apres les os longs des membres. *Bull Mem Soc d'Anthrop Paris*, 11e serie, 4: 443-449.
- Olivier G, Aaron C, Fully G, Tissier G. 1978. New estimstions of stature and cranial capacity in modern man. *J Hum Evol*, 7 : 513-534.
- Olivier G, Tissier H. 1975b. Estimation de la stature feminine d'apres les os longs des membres. *Bull Mem Soc d'Anthrop Paris*, 13e serie, 2 : 297-306.
- Olivier G, Tissier H. 1975a. Determination de la stature et de la capacite cranienne. *Bull Mem Soc d'Anthrop Paris*, 13e serie, 2: 1-11.
- Pan N. 1924. Length of long bones and their proportion to body height in Hindus. *J Anat*, 58: 374-378.
- Paschkova WI, Tomilin WW. 1975. Laboratoriums- und Spezialmethoden in der Gerichtsmedizin. „Medizin“, Moskau.
- Pearson K. 1899. On the reconstruction of stature of prehistoric races. *Mathematic contributions to*

the theory of evolution. Transa Roy Soc A, 192: 169-244.

Penning R. 2005. Rechtsmedizin systematisch. Zweite Aufl. Bremen und Lorch/ Württemberg: Uni-Med Verlag.

Pettener D, Brasili Gualandi P, Cavicchi S. 1980. La determinazione del sesso mediante analisi multivariata di caratteri metrici della tibia. *Antrop contemp*, 3: 363-372.

Pfützner W. 1899. Sozial- anthropologische Studien. I. Der Einfluß des Lebensalters auf die anthropologischen Charaktere. *Z Morph Anthropol*, 1: 323-377.

Pfützner T. 1999. Zahnmedizinische Untersuchungen an mittelalterlichem Skelettmaterial unter besonderer Berücksichtigung der Parodontopathien. [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.

Ponsold A. 1967. Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin. 3. Aufl., Stuttgart: Thieme-Verlag.

Prokop O, Göhler W. 1960. Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Berlin: Volk und Gesundheit.

Quetelet A. 1870. Anthropometrie ou mesure des differentes facultes de l'homme. Maquardt, Brussels.

Radoinowa D, Tenekedjiev K, Yordanov Y. 2002. Stature estimation from long bone lengths in Bulgarians. *Homo*, 52 (3): 221-23.

Rathburn TA, Rathburn BC. 1984. Human remains recovered from a shark's stomach in South Carolina. *J Forensic Sci*, 29: 269-276 .

Raxter MH, Auerbach BM, Ruff CB. 2006. Revision of the Fully Technique for Estimating Stature. *Am J Phys Anthropol* 000: 1-11.

Reimann W, Krause D. 1979. Neuere Ergebnisse auf dem Gebiet der Identifizierung. In: Simon A, Müller E, Hrsg. Identifikation und Todeszeitbestimmung - aktuelle Untersuchungsmethoden. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Wiss Beiträge, 49 (R 52): 5-12.

Riesenfeld A. 1973. The effect extreme temperature and starvation on the body proportions of the rat. *Am J Phys Anthropol*, 39 : 427-460.

Rollet E. 1888. De la Mensuration des os longs des Membres [Thèse pour le doc en méd] 43: 1.

Rösing FW. 1983. Stature estimation in Hindus. *Homo*, 34: 168-171.

Rösing FW. 1988. Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmaßen. In: Knußmann R, Hrsg. Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, Bd 1. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 586-598.

Rother B. 1971. Möglichkeiten und Grenzen der Körperhöhenrekonstruktion aus den Maßen langer Röhrenknochen [Dissertation]. Leipzig.



- Rother P. 1978. Zur Rekonstruktion der Körperhöhe. In: Hunger H, Leopold D, Hrsg. Identifikation. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag: 199-210.
- Rother P, Hunger H, Vahle H, Rother B. 1973. Über die Rekonstruktion der Körperhöhe aus Maßen der langen Röhrenknochen sowie über den Einfluß des Alters und der Akzeleration auf die Körperhöhe und die vertikalen Proportionen des Menschen. Gegenbauers Morph Jb, 119: 767-795.
- Ruff CB. 1987. Sexual dimorphism in human lower limb bone structure: Relationship to subsistence strategy and sexual division of labor. J Hum Evol 16: 391-416.
- Ruff CB, Hayes WC. 1983. Cross sectional geometrie of Pecos Pueblo femura and tibiae. A biochemical investigation Sex, age and side differences. Am J Phys Anthrop, 60: 359-381, 383-400.
- Sacragi A, Ikeda T, Terada H. 1993. Fibulo-Tibial Weight Index – A New Criterion for Sex Identification Based on the Lower Leg Bones. Acta Anat, 147:193-196.
- Safont S, Malgosa A, Subira ME. 2000. Sex Assessment on the Basis of Long Bone Circumference Am J Phys Anthrop, 113: 317-328.
- Saller K. 1930. Die Fehmaraner. Jena: Fischer-Verlag.
- Saller K. 1931. Der Geschlechtsunterschied im Verhältnis Stammlänge zu Körpergröße beim Menschen. Z Konstit-lehre, 16: 81-92.
- Saller K. 1961. Probleme um die Akzeleration. Münchn med Wschr, 103: 1253.
- Saunders SR. 1992. Subadult Skeletons and Growth Related Studies. In: Saunders SR, Katzenberg MA, Hrsg. Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods. Wiley-Liss, Inc: 1-20.
- Šlaus M und Tomičić Z, 2005. Discriminant function sexing of fragmentary and complete tibiae from medieval Croatian sites. Forensic Science International, 147: 147-152.
- Schäfer T, Schäfer E. 1982. Körperhöhen- und Geschlechtsbestimmung an Hand langer Röhrenknochen von Personen der Geburtsjahrgänge 1945-1962 [Dissertation]. Dresden.
- Schlottmann FG. 1953. Zur Rekonstruktion der Körpergröße eines Menschen aus den langen Gliedmaßenknochen. [Dissertation]. Göttingen: Georg-August-Universität.
- Schranz. 1933. Neuere Ergebnisse auf dem Gebiet der Identifizierung. In: Simon A, Müller E, Hrsg. Identifikation und Todeszeitbestimmung, aktuelle Untersuchungsmethoden.
- Schultz AH. 1937. Proportions, Variability and Asymmetries of the Long Bones of the Limbs and the Clavicles in Man and Apes. Hum Biol, 9: 281.
- Schutkowski H. 1990. Zur Geschlechtsdiagnose von Kinderskeletten - morphognostische, metrische und diskriminanzanalytische Untersuchungen. [Dissertation]. Göttingen: Georg-August-Universität.
- Schwidetzky I, Stloukal M, Ferembach D. 1979. Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. Homo, 30 (2).

- Seeber F. 2007 Altersschätzung von Skelettfunden anhand von Zähnen unter besonderer Berücksichtigung der Abrasion – ein Methodenvergleich [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.
- Siddiqhi MAH, Shah MA. 1944. Estimation of Stature from Long Bones of Punjabis. *Indian J med Res*, 32: 105-108.
- Singh B, Sohal HS. 1952. Estimation of Stature from Clavicles in Punjabis. A Preliminary Report. *Indian J med Res*, 40: 67-71.
- Singh G, Singh S, Singh SP. 1975. Identification of Sex from the Tibia. *J of the Anatomical Society of India*, 24: 20-24.
- Sjøvold T. 1987. Theoretical and practical considerations in connection with the estimation of living stature from long bone lengths with an application to caucasians. Zagreb: Collegium Anthropol.
- Sjøvold T. 1988. Geschlechtsdiagnose am Skelett. In: Knußmann R, Hrsg. *Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*, Bd 1. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 444-478.
- Smith S. 1949. *Forensic Medicine*. 9. Auflage. London: Churchill.
- Sonder E, Knußmann R. 1985. Zur Körperhöhenbestimmung männlicher Individuen aus Femur-, Tibia- und Humerusfragmenten. *Z Morph Anthropol*, 75: 131-153.
- Springer E. 1970. Arbeitsphysiologische und arbeitshygienische Forderungen an die Gestaltung der Arbeitsmittel, des Arbeitsplatzes, der Arbeitsräume und der sanitären Nebenräume. *Arbeitswissenschaftliche Lehrbriefe*, Tribüne Berlin, 7.
- Steel FLD. 1962. The sexing of long bones, with reference to the St. Bride's series of identified skeletons. *J Roy Anthropol Inst*, 92: 212-222.
- Stevenson PH. 1929. On racial differences in stature long bone regression formulae, with special reference to stature reconstruction formulae for the Chinese. *Biometrika*, 21: 303-321.
- Steyn M, Iscan MY. 1997. Sex determination from the femur and tibia in South African whites. *Forensic Science International*, 90: 111-119.
- Stloukal M, Hanakova H. 1978. Die Länge der Langknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 29: 53-69.
- Symes SA, Jantz RL. 1983. Discriminant function sexing of the tibia. Paper presented at the 35th Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences, Cincinnati .
- Tanner, JM. 1962. *Wachstum und Reifung des Menschen*. Stuttgart: Thieme-Verlag.
- Telkkä A. 1950. On the prediction of human stature from the long bones. *Acta Anat*, 9: 103-117.
- Thieme FP, Schull W. 1957. Sex Determination from the Skeleton. *Hum Biol*, 29: 242-273.

- Toldt C. 1882. Die Knochen in gerichtsärztlicher Beziehung. In: Maschka. Handbuch der gerichtlichen Medizin, III. Tübingen: Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.
- Trinkaus E. 1980. Sexual differences in Neandertal limb bones. *J Hum Evol*, 9: 377-397.
- Trinkaus E. 1981. Neanderthal limb proportions and cold adaption. In: Stringer CB, Hrsg. Aspect of human evolution. London: Taylor & Francis, 187-224.
- Trotter M. 1970. Estimation of stature from intact long limb bones. In: Stewart TD, Hrsg. Personal identification in mass desasters. Washington: National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 71-83.
- Trotter M, Gleser GC. 1951. The effect of aging on stature. *Am J Phys Anthropol*, 9 (3): 311-324.
- Trotter M, Gleser GC. 1952. Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *Am J Phys Anthropol*, 10: 463-514.
- Trotter M, Gleser GC. 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurement taken during life and of long bones after death. *Am J Phys Anthropol*, 16: 79-124.
- Trotter M, Gleser GC. 1977. Corrigenda to "estimation of stature from long limb bones of American Whites and Negroes," *Am J Physical Anthropol* 1952. *Am J Phys Anthropol*, 47 (2): 355-6.
- Vallois H. 1957. Le Poids comme caractère sexuel des os longs. *Anthropologie*, 61: 45.
- Vierordt H. 1893. Anatomische Daten und Tabellen. 2. Auflage. Jena: Fischer Verlag.
- Vollandt K. 2001. Zahnmedizinische Untersuchungen an Kindern und juvenilen Erwachsenen des mittelalterlichen Gräberfeldes Briesnitz bei Dresden [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.
- Wagner K. 1994. Burgwardmittelpunkt und Kirche in Dresden Briesnitz. In: Oexle J, (Hrsg). Frühe Kirchen in Sachsen. Stuttgart, 199 ff.
- Wagner K. 2006. Briesnitz vor Dresden. Manuskript zur Vorbereitung einer monografischen Publikation.
- Weber I. in Vorbereitung. Untersuchungen an Radius und Ulna des mittelalterlichen Gräberfeldes Dresden Briesnitz [Dissertation]. Jena: Friedrich-Schiller-Universität.
- Weiss E. 2004. Understanding Muscle Markers: Lower Limbs. *Am J Phys Anthropol*, 125: 232-238.
- Wiedemann G. 1992. Alterskorrelierte Schätzung der Körpergröße eines Menschen unter Verwendung der Länge des Wadenbeines (Fibula) [Dissertation]. München.
- Wünsche HW. 1953. Altersveränderungen metrischer Merkmale in der Kindheit und beim Erwachsenen sowie ihre Beziehungen zum sozialen Milieu und zum Habitus. *Z Morph Anthropol*, 45: 368-415.

# Anhang

## **Tabellenverzeichnis Anhang**

<b>Tabelle I:</b>	Formular zur Materialaufnahme	121
<b>Tabelle II:</b>	Geschlechtszuordnung für jede einzelne Patella durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz	122
<b>Tabelle III:</b>	Geschlechtszuordnung für jede einzelne Tibia durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz	124
<b>Tabelle IV:</b>	Geschlechtszuordnung für jede einzelne Fibula durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz	128
<b>Tabelle V:</b>	Zusammenhang verschiedener Maße untereinander, Vergleich der Einteilung in Geschlechtsklassen	130

**Tabelle I:** Formular zur Materialaufnahme

Institut für Humangenetik und Anthropologie der FSU Jena							
MORPHOMETRIE - Patella , Tibia und Fibula							
Fundort:			Skelett / Grab Nr.:				
Kreis:			alte Inventar Nr.:				
Sterbealter: ( )			Katalog Nr.:				
Geschlecht:			lfd. Nr.:				
Kultur:			Karton Nr.:				
Erhaltungszustand:			Bearbeiter:				
Maß	Bezeichnung	M	Percentile		rechts	links	MW
			5%	95%			
	<b>Patella</b>						
1	Größte Höhe	G					
2	Größte Breite	G					
3	Größte Dicke	G					
	<b>Tibia</b>						
1	Ganze Länge	MB					
1a	Größte Länge	MB					
1b	Länge	S					
3	Größte proximale Epiphysenbreite	MB					
4a	Tiefe der oberen medialen Gelenkfläche	G					
4b	Tiefe der oberen lateralen Gelenkfläche	G					
6	Größte distale Epiphysenbreite	MB					
7	Sagittaler Durchmesser der unteren Epiphyse	G					
8	Größter Durchmesser der Mitte	G					
8z	Sagittaler Durchmesser der Mitte	G					
8a	Sagittaler Durchm. im Niveau d. Foramen nutricium	G					
8a/z	Sagittaler Durchm. im Niveau d. Foramen nutricium	G					
9	Transversaler Durchmesser der Mitte	G					
9a	Transversaler Durchm. im Niveau d. Foramen nutricium	G					
10	Umfang der Diaphyse	B					
10a	Umfang d. Diaphyse im Niveau d. Foramen nutricium	B					
10b	Kleinster Umfang der Diaphyse	B					
	<b>Fibula</b>						
1	Größte Länge	MB					
1z	Mediale Caput-Malleolenlänge	MB					
3(1)	Transversaler Durchmesser der Schaftmitte	G					
3(2)	Sagittaler Durchmesser der Schaftmitte	G					
4(1)	Obere Epiphysenbreite	MB					
4(1a)	Obere sagittale Epiphysenbreite	MB					
4(2)	Untere Epiphysenbreite	MB					
4(2a)	Untere sagittale Epiphysenbreite	MB					
<b>Meßgeräte:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> MB.....Meßbrett  G.....Gleitzirkel </div> <div> S.....Stangenzirkel  B.....Bandmaß </div> </div> <div style="text-align: right;">Angaben in (mm)</div>							

**Tabelle II, Seite 1:** Geschlechtszuordnung für jede einzelne Patella durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz

Nummer der Patella	Anzahl der Meß- werte	Zuordnung der Geschlechtsklassen über:											Geschlechts- bestimmung gesamt
		Einzelmaße (A)					Diskriminanzfunktionen						
		Geschlechtsklassen				ZF	Introna et al. '98						
		d. besttrennendsten Parameters (PatV)	$\bar{x}$ aller Maße	kleinste	größte		( B )			( C )			
							(1)	(7)	ZF	(1)	(7)	ZF	
P1	3	7	6,67	6	7	(m)	7	6	mmw	8	7	(m)	(m)
P2	2		8,00			m		8	m		8	m	m
P3	3	3	3,00	3	3	w	3	3	w	4	4	(w)	w
P4	3	3	3,67	2	5	(w)	2	4	(w)	2	6	mw	(w)
P5	3	4	4,00	3	5	(w)	3	4	(w)	4	6	mw	(w)
P6	3	5	5,33	5	6	mw	6	5	mw	7	7	(m)	mmw
P7	3	7	6,67	6	8	(m)	6	7	mmw	7	8	(m)	(m)
P8	3	8	7,67	7	8	m	7	8	mmw	8	8	m	m
P10	3	3	3,33	3	4	w	4	3	(w)	5	4	wwm	w
P11	3	7	6,67	5	8	mw	6	7	mmw	7	8	(m)	(m)
P12	3	3	2,67	2	3	w	2	3	w	3	3	w	w
P13	3	9	8,33	8	9	m	8	8	m	8	8	m	m
P14	3	3	2,67	2	3	w	2	3	w	2	4	(w)	w
P15	3	4	4,33	3	6	(w)	5	4	wwm	6	6	mmw	mw
P16	3	4	4,00	3	5	(w)	4	4	(w)	5	5	wwm	(w)
P17	3	4	4,00	3	5	(w)	4	3	(w)	5	4	wwm	(w)
P18	3	4	4,67	4	5	(w)	5	4	wwm	6	6	mmw	mw
P19	3	7	6,67	6	7	(m)	7	7	(m)	7	8	(m)	(m)
P20	3	3	3,33	2	4	w	3	3	w	4	5	wwm	w
P21	3	6	6,33	6	7	mmw	7	6	mmw	7	7	(m)	(m)
P22	3	7	7,33	6	9	(m)	8	7	(m)	8	7	(m)	(m)
P23	3	7	7,00	7	7	(m)	7	7	(m)	8	8	m	m
P24	3	7	7,00	6	9	(m)	6	8	mmw	7	8	(m)	(m)
P25	3	7	7,33	6	8	(m)	7	7	(m)	8	8	m	m
P26	3	7	6,67	6	8	(m)	6	7	mmw	7	8	(m)	(m)
P27	3	6	6,00	5	7	mw	6	6	mmw	7	7	(m)	mmw
P28	3	4	3,67	3	5	(w)	3	4	(w)	4	6	mw	(w)
P29	3	6	6,00	5	7	mw	7	5	mw	7	6	mmw	mmw
P30	2		6,00	6	6	mmw							mmw
P31	3	7	6,33	6	7	mmw	7	6	mmw	7	7	(m)	(m)
P32	3	8	7,33	6	8	(m)	8	7	(m)	8	8	m	m
P33	3	10	9,33	8	10	m	10	9	m	10	9	m	m
P34	3	6	6,00	5	7	mw	6	6	mmw	7	7	(m)	(m)
P35	1		8			m							m (1*)
P36	3	3	3,33	2	5	w	4	3	(w)	5	3	wwm	w
P37	3	7	6,67	5	8	mw	6	8	mmw	7	8	(m)	(m)
P38	2		5,50	5	6	mw	5		wwm	6		mmw	mw
P39	3	3	2,67	2	3	w	3	2	w	3	2	w	w
P41	3	4	4,33	4	5	(w)	5	4	wwm	6	5	mw	(w)
P42	3	7	7,00	6	8	(m)	8	7	(m)	8	7	(m)	(m)
P43	2		2,50	2	3	w	2		w	2		w	w
P44	3	3	3,33	3	4	w	4	3	(w)	5	3	wwm	w
P45	3	4	4,33	4	5	(w)	5	4	wwm	6	5	mw	(w)
P46	3	6	6,33	6	7	mmw	6	7	mmw	7	8	(m)	(m)
P47	3	2	2,33	2	3	w	2	2	w	3	1	w	w
P48	3	4	3,67	2	5	(w)	3	4	(w)	4	6	mw	(w)
P49	3	3	3,33	3	4	w	3	3	w	4	4	(w)	w
P50	1		2			w							w (1*)
P51	3	6	5,67	4	8	mw	5	7	mw	6	8	mmw	mmw
P52	2		6,50	6	7	(m)		7	(m)		7	(m)	(m)
P53	3	8	8,00	7	9	m	9	8	m	9	8	m	m
P54	3	8	8,00	7	9	m	9	8	m	9	8	m	m
P55	2		7,00	7	7	(m)	7		(m)	8		m	m
P56	2		4,00	3	5	(w)		4	(w)		5	wwm	(w)
P58	3	9	8,67	8	9	m	9	9	m	9	9	m	m
P59	3	6	5,67	4	7	mw	6	5	mw	7	6	mmw	mmw
P60	3	4	4,33	3	6	mw	5	3	wwm	6	5	mw	wwm
P61	3	8	7,67	7	9	m	7	8	(m)	8	8	m	m
P62	3	4	4,67	3	6	mw	5	4	wwm	6	6	mmw	mw

**Tabelle II, Seite 2:** Geschlechtszuordnung für jede einzelne Patella durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz

Nummer der Patella	Anzahl der Meß- werte	Zuordnung der Geschlechtsklassen über:											Geschlechts- bestimmung gesamt	
		Einzelmaße (A) Geschlechtsklassen					ZF	Diskriminanzfunktionen Introna et al. '98						
		d. besttrennendsten Parameters (PatV)	$\bar{x}$ aller Maße	kleinste	größte	( B )			( C )					
						(1)		(7)	ZF	(1)	(7)	ZF		
P63	3	9	8,33	8	9	m	8	9	m	8	9	m	<b>m</b>	
P64	3	6	6,33	6	7	mmw	7	6	mmw	7	7	(m)	<b>(m)</b>	
P65	3	4	4,00	3	5	(w)	4	3	(w)	6	4	mw	<b>(w)</b>	
P66	2		5,50	5	6	mw		5	wwm		7	(m)	<b>mw</b>	
P67	2		7,50	6	9	m		7	(m)		8	m	<b>m</b>	
P68	3	4	4,33	4	5	(w)	4	5	wwm	5	6	mw	<b>(w)</b>	
P69	2		5,50	5	6	mw		5	wwm		6	mmw	<b>mw</b>	
P70	3	8	7,67	6	9	m	8	8	m	8	8	m	<b>m</b>	
P71	2		5,00	4	6	mw	5		wwm	6		mmw	<b>mw</b>	
P72	2		5,50	5	6	mw		5	wwm		6	mmw	<b>mw</b>	
P73	3	4	3,67	3	5	(w)	4	4	(w)	5	6	mw	<b>(w)</b>	

- P: fortlaufende Nummer der Patella  
Pat(V): Produkt der Patellamaße, Korrelat des Patellavolumens  
ZF: Zusammenfassung der Geschlechtsklassen  
 $\bar{x}$  : Mittelwert  
(1\*): Die Bestimmung beruht nur auf einem einzigen Maß oder einer Diskriminanzfunktion, die Sicherheit ist eingeschränkt.  
m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 40 - 41  
( A : Beurteilung der einzelnen Maße, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation  
( B ): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation  
( C ): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Trennwert des Autors

**Tabelle III, Seite 1:** Geschlechtszuordnung für jede einzelne Tibia durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz

Nummer der Tibia	Anzahl der Medwerte	Zuordnung der Geschlechtsklassen über Einzelmaße (A)																(B)	Zuordnung der Geschlechtsklassen über Diskriminanzfunktionen	(C)	Geschlechtsbestimmung gesamt																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		bestes Abschnittsmaß																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		MW der Maße / Abschnitt																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
bestes Einzelmaß (MM3)																MW aller Einzelmaße																MW der gut trennenden Maße																Länge (MM1)																proximale Epiphyse (MM3)																Diaphyse, Foramen nutricium (MM8a)																Diaphyse, Mitte (Maß 8z)																kleinste Diaphysendicke (MM10b)																MW der Diaphysenmaße																distale Epiphyse (MM6)																Länge																proximale Epiphyse																Diaphyse, Foramen nutricium																Diaphyse, Mitte																MW der Diaphysenmaße																distale Epiphyse																kleinste																größte																Geschlechtsbestimmung Einzelmaß																Hanihara '58 (R+L)																Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Weibße, 5DF)																Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Schwarze, 5DF)																Iscan und Miller-Shaivitz '98 (Weibße)																Iscan und Miller-Shaivitz '98 (Schwarze)																Pertener et al. '80 (4DF)																Henke, '72, nach Steel '62																Kobylanski et al. '78																Iscan et al. '94																Steyn und Iscan '97 (2DF)																Gonzalez-Reimers et al. '00 (2DF)																Šlaus und Tomicić '05																Geschlechtsbestimmung DF																Hanihara '58 (R+L)																Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Weibße, 5DF)																Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Schwarze, 5DF)																Iscan und Miller-Shaivitz, in Reich's (Weibße)																Iscan und Miller-Shaivitz, in Reich's (Schwarze)																Pertener et al. '80 (4DF)																Henke, '72, nach Steel '62																Kobylanski et al. '78																Iscan et al. '94																Steyn und Iscan '97 (2DF)																Gonzalez-Reimers et al. '00 (2DF)																Šlaus und Tomicić '05																Gesamtbestimmung DF, alle Rassen																Gesamtbestimmung DF, nur Europide																Geschlechtsbestimmung gesamt															
T1	12		5,3	5,3	6		6	6	6	6,0	3	6,0		5,5	5,8	5,7	3,5	3	7	mw		5,3	5,0			3,0					5,0		wwm		5,0	4,0			3,0						7,0		mw	wwm	wwm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
T2	15	2	2,9	2,8	4	2	2		3	2,5	3	4,0	2,7	2,3	2,5	2,4	3,0	2	4	w		2,2	2,8	2	2	2,8	2	3	2	3,0	3,0	2	w		2,4	2,4	2	3	3,8	3	3	3	3,0	3,5	3	(w)	w	w																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
T3	6		4,0	4,0			4			4,0			5,5	3,3		3,3		2	6	mw		3,0	3,0								w (1*)			3,0	3,0								w (1*)	w (1*)	w																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
T4	17	7	6,6	6,8	8	7	6	6	6	6,0	7	8,0	6,7	6,0	6,3	6,1	7,0	5	8	mmw		6,4	6,8	6	7	7,0	7	7	7	7,0	7,0	7	mmw		6,2	5,8		7	7	7,0	7	8	8	7,0	7,5	7	w	mmw	mmw																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
T5	4		5,0	5,0				5	5,0	5				5,0		5,0	5,0	5	5	wwm						5,0				5,0		wwm						4,0				7,0		mw	(w)	wwm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
T6	16	5	6,3	6,0	6	5	6	7	6	6,3	6	5,7	5,5	6,3	7,3	6,7	6,0	5	9	mw	6,0	6,2	6,0	6	6	6,0	6	6	6	6,0	6,5	6	mmw	7,0	6,0	5,4	6	6	6,0	6	7	7	6,0	7,5	6	mw	mmw	mmw																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
T7	17	6	6,5	6,4	8	6	6	5	7	6,0	7	7,3	6,3	6,3	6,0		6,2	7,0	5	8	mmw	6,0	6,0	6,4	6	6	6,3	6	6	6	6,0	6,5	6	mmw	7,0	6,0	5,4	6	6	6,3	7	7	7	6,5	7,5	7	mw	mmw	mmw																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
T8	3		6,7	6,0				7	7,0	6						7,0	6,5	6	7	mmw						6,0				6,0		mmw						5,0						wwm	wwm	mw																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
T9	3		2,3	1,0				4	4,0	1						4,0	1,5	1	4	(w)						2,0						w (1*)						1,0							ww (1*)	ww (1*)	(w)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
T10	2		6,5									6,5							6	7	(m)																								(m)(1*)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
T11	3	6	7,0	6,0		6						7,0						6	8	mmw																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											



**Tabelle III, Seite 2:** Geschlechtszuordnung für jede einzelne Tibia durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz

Nummer der Tibia	Anzahl der Maßwerte	Zuordnung der Geschlechtsklassen über Einzelmaße (A)														Zuordnung der Geschlechtsklassen über Diskriminanzfunktionen (B) (C)														Geschlechtsbestimmung DF, nur Europide	Geschlechtsbestimmung gesamt																								
		bestes Abschnittsmaß																																																					
		bestes Einzelmaß (MM3)	MW aller Einzelmaße	MW der gut trennenden Maße	Länge (MM1)	proximale Epiphyse (MM3)	Diaphyse, Foramen nutricium (MM8a)	Diaphyse, Mitte (Maß 8z)	kleinste Diaphysendicke (MM10b)	MW der Diaphysenmaße	distale Epiphyse (MM6)	Länge	proximale Epiphyse	Diaphyse, Foramen nutricium	Diaphyse, Mitte	MW der Diaphysenmaße	distale Epiphyse	kleinste	größte	Geschlechtsbestimmung Einzelmaß	Hanihara '58 (R+L)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Weiße, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Schwarze, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '98 (Weiße)	Iscan und Miller-Shaivitz '98 (Schwarze)	Pettener et al. '80 (4DF)	Henke, '72, nach Steel '62	Kobylianski et al. '78	Iscan et al. '94	Steyn und Iscan '97 (2DF)	Gonzalez-Reimers et al. '00 (2DF)	Šlaus und Tomić '05	Geschlechtsbestimmung DF	Hanihara '58 (R+L)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Weiße, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Schwarze, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz, in Reich's (Weiße)	Iscan und Miller-Shaivitz, in Reich's (Schwarze)	Pettener et al. '80 (4DF)	Henke, '72, nach Steel '62	Kobylianski et al. '78	Iscan et al. '94	Steyn und Iscan '97 (2DF)	Gonzalez-Reimers et al. '00 (2DF)	Šlaus und Tomić '05	Gesamtsbestimmung DF, alle Rassen	Gesamtsbestimmung DF, nur Europide	Geschlechtsbestimmung gesamt							
T41	2		5,5	5,0							5						5,5	5	6	mw																													mw						
T42	11		3,5	3,3			2	4	3	3,0	4				3,3	3,8	3,4	4,0	2	5	(w)		3,0	3,0										(w)		3,0	3,0			3,0					mw	w	(w)		mmw						
T43	16	7	6,7	7,2	9	7	6	7	6	6,0	7	9,0	6,7	5,8	6,5	6,1	7,0	5	9	mmw	7,5	6,4	6,8		6	7	7,3	7	8	7	7,0	6,0	7	mmw	8,0	6,6	6,0	7	7	7,3	8	8	7,0	7,0	7	mmw	(m)			mmw(1*)					
T44	2		7,5						6	6,0						6,0	9,0	6	9	mmw																														mmw					
T45	8	6	6,1	6,0		6	5			5,0	7		6,0	6,0		6,0	6,5	5	7	mmw		6,0	6,0		6	6,0				6	6,0	6,0	6	mmw		6,5	5,5		6	6,5			7	7,0	7,0	6	mw	(m)		mmw					
T46	16	3	4,1	4,2	5	3	4	5	3	4,0	4	5,0	3,5	3,8	4,5	4,0	3,5	3	5	wwm	3,0	3,6	3,6	3	3	3,3	3	3	3	3,0	3,0	3	(w)	5,0	3,4	3,0	3	3	3,8	4	4	4	3,5	3,5	4	wwm	(w)			wwm	(w)			wwm	
T47	17	4	4,5	4,6	6	4	3	5	5	4,3	5	5,3	4,0	3,8	5,0	4,4	4,5	3	6	wwm	4,0	4,0	4,6	4	4	4,8	4	4	4	4,5	4,0	4	wwm	6,0	4,4	4,4	4	4	5,0	4	6	6	5,0	5,5	5	mw	wwm			wwm			wwm		
T48	15	7	6,9	7,3	6	7	7	9	7	7,7		6,0	7,0	6,8	8,0	7,3	6,0	5	9	mmw	7,0	7,0	6,6	8	7	7,0	7	7	7		6,0	7	mmw	8,0	7,2	5,8	8	7	8,0	8	7	8		7,0	8	mmw	(m)			mmw			mmw		
T49	2		6,0	6,0							6						6,0	6	6	mmw																															mmw(1*)				
T50	17	7	7,1	7,6	7	7	8	8	6	7,3	8	7,0	7,3	7,0	7,0	6,9	7,5	5	8	(m)	7,0	7,4	7,2	7	7	7,5	8	7	7	8,0	6,0	8	mmw	8,0	7,6	6,4	8	8	7,8	8	8	8	8,0	7,0	8	mmw	m			(m)			(m)		
T51	16	8	6,9	7,0	6	8	7	7	9	7,7	7	6,7	7,3	6,0	7,3	6,9	7,0	5	9	mmw	8,0	7,4	6,8	9	8	7,5	8	7	8	7,0	6,5	7	(m)	9,0	7,2	6,2	9	8	7,0	8	8	8	7,5	7,5	8	mmw	(m)			(m)			(m)		
T52	6	6	4,8	5,5		6	5			5,0			6,0	4,3		4,3		4	6	mw		5,0	5,0		6	6,0			6		5,0	5	mw		5,5	5,0		7	7,0			6,0	6			mw			mw						
T53	11	8	6,4	7,0		8	7	6	6	6,3			8,0	6,5	5,5	6,0		5	8	mmw		7,5	7,0		8	8,0				8		5,5	8	mw		7,5	6,5		8	8,0				7,0	8	(m)			mmw			mmw			
T54	1	8	8,0	8,0		8							8,0					8	8	m(1*)																														m(1*)					
T55	13		9,6	9,8	10				10		9	10,0		9,3	9,8	9,6	9,0	7	10	m		10,0	9,7			9,0						9,0		m		10,0	9,0			8,0				9,0			m	m			m				
T57	9		6,2	6,0		6	6	6	6,0					6,3	6,3	6,2		6	7	mmw		6,0	6,0								7,0		mmw		6,0	5,0						7,0			mw	mmw			mmw						
T58	9	7	8,6	8,7		7	9	9	9,3				7,0	9,0	8,3	8,8		6	10	(m)		9,0	8,0		8	8,0			8			7,5	9	m		9,0	7,5		7	8	9,0			7,5	9	m	m			m					
T60	16	7	6,1	5,8	6	7	6	5	6	5,7	5	6,0	6,0	6,8	5,8	6,2	5,5	5	8	mw	7,0	6,8	7,0	7	7	6,5	7	7	7	6,0	7,5	7	mmw	7,0	6,8	6,2	7	8	6,8	7	8	8	6,5	8,0	8	mmw	(m)			mmw			mmw		
T61	2		6,0	5,0							5							6,0	5	7	mmw																														mmw(1*)				
T62	2		9,0														9,0	8	10	m																																m(1*)			
T63	15	7	5,7	5,8	6	7	5	4	5	4,7	7	6,3	7,0	5,3	4,8	5,0	7,5	4	8	mw	6,0	5,8	6,2	7	7	7,0	7	7	7	7,5	6,0	7	mmw	7,0	6,2	5,8	7	8	7,0	7	8	8	8,0	7,0	7	mmw	mmw			mmw			mmw		
T64	16	7	5,3	6,0	5	7	6	5	4	5,0	7	5,0	7,0	4,5	4,8	4,6	7,0	3	7	mw	6,0	5,6	5,2	6	6	6,5	6	6	6	7,0	4,5	6	mw	7,0	5,6	4,8	7	7	6,8	7	7	7	7,0	5,5	6	mw	mmw			mw			mw		
T65	14		4,2	4,0			4	4	5	4,3	4	3,5	4,0	4,3	4,3	4,3	4,5	3	5	(w)		4,0	4,0			4,0								wwm		4,0	3,0						6,0			mw	(w)			(w)			(w)		
T66	13		2,9	3,0	3		3	3	3	3,0	3	3,0		2,8	3,0	2,9	3,0	2	3	w		3,0	3,0			3,0						3,0		w		3,0	3,0			3,0				4,0			(w)			w			w		
T69	2		5,5	6,0							6						5,5	5	6	mw																																mw			
T71	17	5	3,6	4,0	4	5	3	3	3	3,0	5	4,0	3,3	3,8	2,8	3,2	5,0	2	5	wwm	4,0	4,0	4,4	4	5	4,8	4	5	5	5,0	4,5	4	wwm	6,0	4,2	4,2	5	5	5,3	5	6	6	5,5	5,5	5	mw	mw			wwm			wwm		
T72	16	8	7,1	7,2	8	8	6	7		6,5	7	8,0	7,3	6,3	7,0	6,6	7,5	6	8	mmw		6,8	7,2		8	8,0	8	8	8	7,0	7,0	8	(m)		6,8	6,2		8	8,0	8	8	8	8,0	8,0	8	mmw	(m)			(m)			(m)		
T73	13	5	5,2	4,5	5	5	4	4	6	4,7		5,0	5,0	5,3	5,3	5,3		4	8	wwm	5,0	5,0	5,0	5	5	5,0	5	6	5		7,0	5	mw	7,0	5,4	4,8	6	6	7,0	6	6	7		7,5	6	mw	mw			wwm			wwm		
T74	17	3	3,1	3,0	4	3	2	3	3	2,7	3	3,7	3,0	2,5	3,0	2,8	3,5	2	4	(w)		3,0	2,6	3,0	3	3	3,0	3	3	3	3,0	3,0	3	w	4,0	2,6	2,4	3	3	3,8	3	4	4	3,0	4,0	3	(w)			(w)			(w)		
T75	13	9	7,2	7,0	6	9	7	6	9	7,3		6,0	9,0	7,0	7,0	7,2	8,0	5	9	mmw	9,0	8,2	7,8	9	9	9,0	8	9	9		9,0	9	m	9,0	7,8	7,0	9	9	9,0	9	9	9		9,0	9	(m)			m			(m)			
T76	2		3,0	3,0													3,0	3	3	w(1*)																																w(1*)			
T77	12		2,7	2,3	2		2	3	3	2,0		2,0		2,8	3,0	2,9	2,0	2	3	w		3,0	3,0									3,0		w		3,0	2,7							4,0			(w)			w					
T78	17	6	6,7	6,6	6	6	7	7	5	6,3	7	6,0	7,0	6,8	6,8	6,6	8,0	5	9	mmw	6,0	6,6	6,2	6	6	6,8	6	6	6	7,0	6,0	6	mmw	7,0	6,6	5,8	7	7	7,0	7	7	7	7,5	7,0	7	mmw	(m)			mmw			mmw		
T79	15	6	5,3	5,6	6	6	6	5	5	5,3	5	6,0	6,0	5,0	4,8	4,9	6,0	4	7	mw		5,4	5,6	6	6	5,8	6		6	6	6,0	4,5	6	mw		5,8	5,2	6	7	5,8	7			7	6,0	6,0	6	mw	mmw			mw			mw
T80	3	5	6,0	5,0		5							6,0					5	7																																				

**Tabelle III, Seite 3:** Geschlechtszuordnung für jede einzelne Tibia durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz

Nummer der Tibia	Anzahl der Meßwerte	Zuordnung der Geschlechtsklassen über Einzelmaße (A)																Zuordnung der Geschlechtsklassen über Diskriminanzfunktionen (B) (C)														Geschlechtsbestimmung DF, nur Europide	Geschlechtsbestimmung gesamt															
		bestes Abschnittsmaß								MW der Maße / Abschnitt								(B)								(C)																						
		bestes Einzelmaß (MM3)	MW aller Einzelmaße	MW der gut trennenden Maße	Länge (MM1)	proximale Epiphyse (MM3)	Diaphyse, Foramen nutricium (MM8a)	Diaphyse, Mitte (Maß 8z)	kleinste Diaphysendicke (MM10b)	MW der Diaphysenmaße	distale Epiphyse (MM6)	Länge	proximale Epiphyse	Diaphyse, Foramen nutricium	Diaphyse, Mitte	MW der Diaphysenmaße	distale Epiphyse	kleinste	größte	Geschlechtsbestimmung Einzelmaß	Hanihara '58 (R+L)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Weiße, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Schwarze, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '98 (Weiße)	Iscan und Miller-Shaivitz '98 (Schwarze)	Pettener et al. '80 (4DF)	Henke, '72, nach Steel '62	Kobylianski et al. '78	Iscan et al. '94	Steyn und Iscan '97 (2DF)	Gonzalez-Reimers et al. '00 (2DF)	Šlaus und Tomić '05	Geschlechtsbestimmung DF	Hanihara '58 (R+L)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Weiße, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Schwarze, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz, in Reich's (Weiße)	Iscan und Miller-Shaivitz, in Reich's (Schwarze)	Pettener et al. '80 (4DF)	Henke, '72, nach Steel '62	Kobylianski et al. '78	Iscan et al. '94	Steyn und Iscan '97 (2DF)	Gonzalez-Reimers et al. '00 (2DF)	Šlaus und Tomić '05	Gesamtbestimmung DF, alle Rassen	Gesamtbestimmung DF, nur Europide	Geschlechtsbestimmung gesamt
T81	17	3	4,8	4,6	5	3	5	5	6	5,3	5	4,3	4,0	5,3	5,3	5,3	4,5	3	6	wwm	4,0	4,4	4,6	4	3	4,3	4	4	4	4,0	5,0	4	wwm	6,0	4,6	4,0	5	4	4,8	5	5	5	4,0	6,5	5	mw	wwm	wwm
T82	8		6,9	7,0			8	6	7	7,0				8,3	5,8	6,9		5	9	mmw		10,0	10,0								8,0		m		10,0	10,0						8,0	m	mm (1*)	(m)			
T83	9		5,9	6,0			6	6	6	6,0				6,0	5,8	5,9		5	7	mmw		6,0	6,0								6,0		(mm)		6,0	5,0					7,0	mw	mmw	mmw				
T84	10		6,6	6,0	6		6	6	7	6,3		6,0		6,8	6,5	6,7		6	7	mmw		7,0	7,0								7,0		(m)		7,0	5,3					8,0	mw	m (1*)	(m)				
T85	4		9,5	9,0					10		8			10,0			8,0	8	10	m		10,0	10,0			8,0							m		10,0	9,0			7,0			(m)	m	m				
T86	1		2,0						2	2,0						2,0		2	2	w (1*)																									w (1*)	w (1*)		
T88	11	5	6,5	6,0		5	7	6	7	6,7			6,0	6,8	6,5	6,7		5	7	mw		6,5	6,0		6	6,0					7,0	6	mmw		6,5	5,5		6	7,0				7,5	7	mw	(m)	mmw	
T90	16	8	6,8	7,4	7	8	6	7	6	6,3	9	6,7	7,0	6,0	6,5	6,2	9,0	5	9	mmw	7,0	7,4	7,2	8	8	7,8	7	7	8	9,0	6,0	7	mmw	8,0	7,0	6,2	8	8	7,8	8	8	8	9,0	7,0	8	mmw	(m)	mmw
T91	1		5,0	5,0			5			5,0				5,0		5,0		5	5	wwm																										wwm (1*)	wwm (1*)	
T92	11		3,7	3,7			4	3	4	3,7	4			3,8	3,5	3,7	4,0	3	4	(w)		4,0	4,0			4,0					4,0		(w)		4,0	3,0			4,0				6,0	mw	(w)	(w)		
T96	11	6	6,8	6,0		6	6	6		6,0			7,7	6,0	7,0	6,5		5	10	mmw		6,0	6,0		6	6,0					5,0	6	mw		6,5	6,0		7	8,0			6,0	7	mmw	(m)	mmw		
T97	16	9	7,3	7,4	6	9	6	6	9	7,0		6,5	7,3	6,5	7,3	7,1	9,0	4	10	(m)	9,0	7,8	7,8	9	9	8,8	8	9	9	9,0	9,0	9	m	9,0	7,8	7,0	9	9	8,8	8	9	9	9,0	9,0	9	(m)	m	m
T98	17	1	2,3	2,4	2	1	3	2	3	2,7	4	2,0	1,0	2,5	2,3	2,4	4,0	1	4	(w)	1,0	2,0	1,6	2	1	2,5	2	1	1	3,0	1,5	1	w	2,0	1,6	1,6	2	1	2,3	2	1	1	3,0	2,0	2	w	w	w
T99	17	4	5,0	4,4	6	4	5	3	5	4,3	4	6,0	4,7	5,3	4,8	5,0	4,0	3	6	mw	4,5	4,6	5,0	4	4	4,3	5	4	4	4,0	4,5	4	wwm	6,0	5,0	4,0	4	4	4,8	5	5	6	4,0	5,5	5	mw	wwm	wwm
T100	16	5	5,2	4,8	5	5	4	5	5	4,7		5,0	5,7	4,5	5,5	5,0	6,0	2	7	mw	5,0	5,2	5,4	5	5	5,0	5	5	5		6,0	5	mw	6,5	5,4	4,8	6	6	7,0	5	6	7		7,0	6	mw	mw	mw
T101	15			7,3	6		7	9	7	7,7	7	6,0	6,0	7,3	8,3	7,7	7,0			mmw		7,0	7,0			7,0					7,0		(m)		7,0	5,0			6,0			8,0	mw	mmw	mmw			
T103	2		3,5	3,0			3			3,0				3,5		3,5		3	4	w (1*)																										w (1*)	w (1*)	
T104	2		4,0	4,0						4							4,0	4	4	(w)																											(w)(1*)	(w)(1*)
T105	16	2	4,6	4,0	5	2	4	5	5	4,7	4	5,0	3,0	4,5	5,3	4,9	4,0	2	6	wwm	3,5	3,6	4,0	3	3	3,3	3	3	3	3,0	4,0	3	(w)	6,0	3,6	3,4	3	3	4,0	4	4	4	3,0	5,0	4	wwm	(w)	(w)
T106	16	1	2,3	2,4	2	1	4	3	3	3,3	2	2,0	1,0	3,3	2,0	2,7	2,5	1	4	w		2,6	2,6	2	2	2,3	2	2	2	2,0	2,5	2	w		2,6	2,0	2	2	3,0	3	2	2	2,0	3,5	2	w	w	w
T107	17	3	2,7	2,6	2	3	2	3	3	2,7	3	2,7	3,0	2,5	2,5	2,6	3,0	2	4	w	3,0	2,4	2,4	3	3	2,8	2	3	3	2,5	3,0	2	w	4,0	2,6	2,4	3	3	3,5	3	3	4	3,0	3,5	3	w	w	w
T108	16	5	6,2	6,0	6	5	6	6	7	6,3	7	5,7	5,5	6,0	6,5	6,3	7,0	5	7	mmw	6,0	5,6	5,6	6	5	6,0	5	6	5	6,0	6,5	6	mw	7,0	5,8	5,4	6	6	6,3	6	6	7	6,0	7,5	6	mw	mmw	mw
T109	4		8,0	8,0			8			8,0				8,0		8,0		8	8	m		8,0	8,0										m (1*)		8,0	6,0										mmw	m (1*)	m
T110	16	2	3,1	3,0	4	2	3	4	3	3,3	2	4,0	2,0	3,3	3,0	3,1	2,5	2	4	(w)	3,0	2,8	2,8	3	2	2,0	3	3	2	2,0	2,5	2	w	5,0	3,0	2,8	3	3	3,0	3	3	4	2,0	3,5	3	wwm	w	w
T111	11		8,3	8,0			7	10	8,5	9	7,0	7,0	9,0	8,5	8,8	8,5	7	10	(m)												9,0		m						8,0			9,0	m	m (1*)	(m)			
T112	14	3	2,9	3,0	3	3	3	3	3	3,0		3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	4,0	1	4	(w)	3,0	3,0	2,8	3	3	3,0	3	3	3		2,0	3	w	5,0	3,0	2,8	4	4	6,0	3	3	5		2,0	3	mw	mw	w
T113	17	3	2,2	2,4	2	3	2	2	2	2,0	3	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2	3	w	2,0	2,2	2,2	3	2	2,8	2	2	2	3,0	2,0	2	w	3,5	2,4	2,4	3	3	3,8	2	3	4	3,0	2,0	3	(w)	(w)	w
T114	7		6,4	5,0			6	7	6,5	4				6,8	6,8	5,5	4	8	mmw							5,0							wwm					4,0						(w)	(w)	wwm		
T115	17	8	6,9	6,8	6	8	6	7	7	6,7	7	6,0	7,7	6,0	7,0	6,6	8,5	6	10	mmw	8,0	6,8	6,8	8	8	7,5	7	7	8	7,5	7,0	7	(m)	8,0	6,8	6,2	8	8	7,5	8	8	8	7,5	7,0	8	mmw	(m)	(m)
T117	17	9	8,3	8,0	8	9	7	9	7	7,7	7	8,3	8,7	8,0	9,0	8,3	7,5	7	10	m	9,0	8,4	8,4	8	9	8,0	9	9	9	8,0	8,5	9	m	9,0	8,0	7,6	9	9	7,8	9	9	9	8,0	9,0	9	m	m	m
T118	6			4,0			4	4	4	4,0			6,0	5,0		4,8		4	7	mw		5,0	6,0			10,0					6,0		mw		5,0	4,0			10,0				7,0	mw	mw	mw		
T119	7		6,7	7,5			8			7,0	7		6,8		6,6	7,0	4	9	(m)		7,0	6,0			7,0							5,0		mw		7,0	5,0		6,0				6,0	mw	mmw	mmw		
T120	1		4,0	4,0						4							4,0	4	4	(w)																										(w)(1*)	(w)(1*)	
T121	15	3	4,1	4,0	4	3	4	4	4	4,0	5	4,0	3,0	4,3	4,0	4,1	4,5	3	5	(w)	3,5	3,6	3,6	3	3	4,0	3	4	3	4,0	4,0	4	(w)	6,0	4,0	3,4	4	4	4,5	4	4	5	4,5	5,5	4	mw	(w)	(w)
T122	15	7	8,9	8,6	10	7	9	9	9	9,0	8	7,0	9,5	8,5	9,0	7,5	7	10	(m)	(m)	9,0	8,8	9,2	8	8	8,0	9	9	8	8,0	9,5	9	m	9,0	9,0	8,6	8	8	7,8	9	9	8	8,0	9,5	9	m	m	m
T123	13		3,8	4,0	4		4	4	4	4,0		4,0		4,0	3,8	3,9	2,0	2	5	(w)		4,0	4,0								4,0		(w)		4,0	3,0					5,0		(w)	(w)	(w)			
T124	15	5	6,5	5,6	7	5	6	4	6	5,																																						

**Tabelle III, Seite 4:** Geschlechtszuordnung für jede einzelne Tibia durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz

Nummer der Tibia	Anzahl der Meßwerte	Zuordnung der Geschlechtsklassen über Einzelmaße (A)															Zuordnung der Geschlechtsklassen über Diskriminanzfunktionen (B)													(C)																					
		bestes Abschnittsmaß					MW der Maße / Abschnitt										(B)																																		
		bestes Einzelmaß (MM3)	MW aller Einzelmaße	MW der gut trennenden Maße	Länge (MM1)	proximale Epiphyse (MM3)	Diaphyse, Foramen nutricium (MM8a)	Diaphyse, Mitte (Maß 8z)	kleinste Diaphysendicke (MM10b)	MW der Diaphysenmaße	distale Epiphyse (MM6)	Länge	proximale Epiphyse	Diaphyse, Foramen nutricium	Diaphyse, Mitte	MW der Diaphysenmaße	distale Epiphyse	kleinste	größte	Geschlechtsbestimmung Einzelmaß	Hanihara '58 (R+L)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Weiße, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Schwarze, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '98 (Weiße)	Iscan und Miller-Shaivitz '98 (Schwarze)	Pettener et al. '80 (4DF)	Henke, '72, nach Steel '62	Kobylanski et al. '78	Iscan et al. '94	Steyn und Iscan '97 (2DF)	Gonzalez-Reimers et al. '00 (2DF)	Šlaus und Tomić '05	Geschlechtsbestimmung DF	Hanihara '58 (R+L)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Weiße, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz '84a+b (Schwarze, 5DF)	Iscan und Miller-Shaivitz, in Reich's (Weiße)	Iscan und Miller-Shaivitz, in Reich's (Schwarze)	Pettener et al. '80 (4DF)	Henke, '72, nach Steel '62	Kobylanski et al. '78	Iscan et al. '94	Steyn und Iscan '97 (2DF)	Gonzalez-Reimers et al. '00 (2DF)	Šlaus und Tomić '05	Gesamtbestimmung DF, alle Rassen	Gesamtbestimmung DF, nur Europide	Geschlechtsbestimmung gesamt			
T125	16	9	9,1	9,4	8	9			10			8,0	8,7	9,3	9,5	9,5	9,5	7	10	m	9,0	9,0	9,0	10	9	9,3	9	9			10,0	9,0		m	9,0	9,0	9,0	10	9	9,0	9	9		10,0	9,0		m	m	m		
T126	17	7	6,5	6,2	6	7	6	5	8	6,3	7	6,0	6,3	7,3	5,8	6,7	7,0	4	9	mmw	7,0	7,6	7,2	8	7	7,0	7	7	8	7,0	8,0	8	(m)	8,0	7,4	6,4	8	8	7,0	7	8	8	7,5	8,5	8	mmw	(m)	(m)			
T127	10		5,0	5,0			5	5	5,0					4,8	5,3	5,0	5,0	4	6	wwm		5,0	5,0								5,0		(m)		5,0	4,0								6,0	mw	wwm	wwm				
T128	17	8	8,1	7,8	9	8	7	8	7,3	8		9,0	8,3	7,5	7,5	7,6	8,5	7	9	m	8,0	7,4	7,8	8	8	8,0	8	8	8	8,0	8,5	8	(m)	9,0	7,4	6,8	8	8	7,8	8	8	8	8,0	8,5	8	(m)	(m)	(m)			
T129	9		4,6	4,5			5	4	4,3					5,0	4,3	4,6		4	5	wwm		5,0	4,0								5,0		(m)		5,0	4,0								6,0	mw	wwm	wwm				
T131	15	7	7,7	7,6	7	7	9	9	8	8,7	6	7,0	7,0	8,8	8,3	8,4	6,0	6	9	mmw	7,0	8,2	8,0	7	7	6,8	8	7	7	6,5	7,5	8	(m)	8,0	8,4	7,0	8	7	6,5	8	8	8	7,0	8,0	8	(m)	(m)	(m)			
T132	17	7	7,9	7,6	8	7	8	9	7	8,0	6	8,0	7,3	8,0	9,0	8,3	6,5	6	9	(m)	8,0	7,8	7,8	8	7	7,0	8	8	8	7,0	8,0	8	(m)	8,0	8,0	7,2	8	8	7,0	8	8	8	7,0	8,0	8	(m)	(m)	(m)			
T133	15	3	3,4	3,3	4	3	2	4	3	3,0		4,0	2,0	3,3	4,0	3,6	3,0	1	5	(w)	3,0	3,0	3,2	3	3	3,0	3	4	3		4,0	3	(w)	5,0	3,4	3,4	3	3	6,0	3	4	5		5,5	3	mw	mw	(w)			
T136	10	8	7,0	7,3	6	8	8	7		7,5		6,0	8,0	7,7	7,0	7,3		6	8	mmw		8,0	8,0		8	8,0	8	8			8,0		m		8,0	8,0		8	8,0	8	8				m	m	m	(m)	(m)	(m)	
T137	13		7,1	7,3	7		8	8	8	8,0	6	7,0		7,0	7,3	7,2	6,5	5	8	(m)		7,0	6,7			6,0					7,0		mmw		6,7	5,0			5,0					7,0		mw	mw	mmw			
T139	1		7,0						7	7,0						7,0		7	7	(m)																													(m)(1*)		
T140	2		9,0	9,0							9						9,0	9	9	m (1*)																												m (1*)			
T141	15	4	5,8	5,6	6	4	6	7	6	6,3	5	6,0	4,0	5,8	6,8	6,2	4,5	4	7	mw	5,0	5,4	5,2	5	4	5,3	5	5	4	5,0	4,5	5	wwm	7,0	5,4	4,6	5	5	5,5	6	6	6	5,0	6,0	6	mw	mw	wwm			
T142	10		3,5	3,0			3	3	4	3,3		2,0		3,5	3,8	3,7		2	5	(w)		3,0	4,0								5,0		wwm		3,0	3,0								6,0	mw	w (1*)	(w)				
T143	17	5	5,3	5,2	5	5	6	6	5,7	5	4,7	5,7		5,0	5,8	5,4	5,0	4	7	mw	5,5	5,2	5,0	6	5	5,0	5	5	5	5,0	5,0	5	mw	7,0	5,4	4,8	6	6	5,3	6	6	7	5,0	6,0	6	mw	mw	mw			
T144	17	8	6,6	6,8	5	8	8	6	6	6,7	7	5,0	7,0	7,5	6,5	6,9	7,0	5	8	mw	7,0	8,0	7,2	8	8	7,5	8	7	8	7,5	7,0	8	(m)	8,0	7,6	6,2	9	8	7,0	8	8	8	8,0	8,0	8	mmw	(m)	mmw			
T145	5		4,2	4,0			4		4	4,0				3,7	6,0	4,2		3	6	mw											3,0		w (1*)														5,0	wwm		wwm	
T146	17	3	2,7	3,0	2	3	3	4	3	3,3	3	2,0	2,3	3,0	3,3	3,1	2,5	2	4	w	2,5	3,2	3,0	4	3	3,0	3	3	3	3,0	3,0	3	(w)		5,0	3,4	3,0	4	4	3,8	4	4	5	3,0	4,0	4	wwm	(w)	(w)		
T147	11		4,7	5,3			6	5	5	5,3	5			4,8	4,8	4,8	4,5	4	6	wwm		5,0	4,0			5,0					5,0		wwm		5,0	3,0			5,0					6,0	mw	wwm	wwm				
T148	14	7	8,7	8,8	9	7	9		9	9,3		9,0	7,0	8,8	9,0	8,9	8,0	7	10	(m)	8,0	8,4	8,2	8	7	8,0	8	8	7		8,5	8	(m)	9,0	8,4	7,6	8	8	8,0	9	8	8		8,5	9	m	m	m	(m)	(m)	(m)
T149	17	4	3,8	3,8	3	4	3	5	5	4,3	4	3,0	4,0	3,5	4,3	4,0	4,0	3	5	(w)	4,0	3,6	3,6	4	4	4,0	3	4	4	3,5	4,5	4	(w)	6,0	3,6	3,6	5	4	4,5	4	5	6	4,0	5,5	4	mw	wwm	(w)			
T150	9		5,7	6,0			6	6	5	5,7				5,5	6,0	5,7		4	7	mmw		5,0	5,0								5,0		wwm		5,0	4,0								6,0	mw	wwm	mw				
T151	16	5	3,9	3,8	2	5	4	4	5	4,3	4	2,0	5,3	3,3	4,3	3,9	3,5	2	6	wwm	4,0	4,0	3,8	5	5	4,0	4	4	5	4,0	3,5	4	wwm	6,0	4,4	3,4	6	5	4,8	5	5	6	4,5	5,0	4	mw	mw	wwm			
T152	13		4,1	4,3	6		4	2	3	3,0	5	6,0		4,3	2,5	3,3	5,5	2	6	mw		4,0	4,7			5,0					4,0		wwm		4,0	3,7			4,0					6,0	mw	(w)	wwm				
T153	17	6	5,9	6,2	9	6	5	5	4	4,7	6	9,0	6,0	5,3	4,8	4,9	5,5	4	9	mw	6,0	5,4	5,8	5	6	5,8	6	7	6	6,0	4,5	6	mw	7,0	5,8	5,6	5	7	6,0	7	7	7	6,5	6,0	6	mw	mw	mw			
T154	16	4	4,7	4,6	5	4	4	6	4	4,7	4	5,0	4,5	4,3	5,3	4,7	4,5	4	6	wwm	5,0	4,0	4,2	4	4	4,0	4	4	4	4,0	4,0	4	wwm	6,0	4,6	4,2	5	5	4,8	5	6	6	4,5	5,5	5	mw	wwm	wwm			
T156	1		3,0	3,0							3						3,0	3	3	w (1*)																													w (1*)		

T: fortlaufende Nummer der Tibia

MW: Mittelwert

(1\*): Die Bestimmung beruht nur auf einem einzigen Maß oder einer Diskriminanzfunktion, die Sicherheit ist eingeschränkt.

m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 40 - 41

(A): Beurteilung der einzelnen Maße, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation

(B): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation

(C): Anwendung der Diskriminanzfunktionen, Trennung am Trennwert des Autors

DF: Diskriminanzfunktion

R: rechts

L: links

MM: "Martinmaß"

**Tabelle IV, Seite 1:** Geschlechtszuordnung für jede einzelne Fibula durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz

		Zuordnung der Geschlechtsklassen über die Einzelmaße ( A ):																
Nummer der Fibula	Anzahl der Meßwerte	MW aller Einzelmaße	MW der gut trennenden Maße	bestes Abschnittsmaß				MW der Maße / Abschnitt				Kombination Abschnittsmaße				kleinste	größte	Geschlechtsbestimmung gesamt
				Länge	proximale Epiphyse	Diaphyse	distale Epiphyse	Länge	proximale Epiphyse	Diaphyse	distale Epiphyse	proximale Epiphyse + Länge	Diaphyse + Länge	distale Epiphyse + Länge	beide Epiphysen			
F1	6	4,5	4,3	5		4	4	5,5		4,0	4,0	5,0	4,5	4,3	4,0	4	6	mw
F2	4	4,8	4,0		5		3		5,5		4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	3	6	mw
F3	8	4,4	4,3	4	5	4	4	4,0	5,0	4,5	4,0	4,5	4,3	4,3	4,3	4	5	wwm
F5	5	6,0	6,0			6	6		4,0	7,0	6,0		6,0	6,0	6,0	4	8	mw
F6	2	4,0	4,0		4				4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4	4	(w)
F7	3	5,7	6,0				6	5,0			6,0			6,0	6,0	5	6	mw
F9	2	1,5	1,0				1				1,5			1,0	1,0	1	2	ww
F10	2	6,5	8,0		8				6,5			8,0	8,0	8,0	8,0	5	8	(m)
F11	7	4,0	3,8	4	3	4	4	4,0	3,0	4,5	4,0	3,5	3,7	3,8	3,7	3	5	(w)
F12	2	7,0	7,0				7				7,0			7,0	7,0	7	7	(m)
F13	8	4,9	4,0	5	4	6	1	5,0	3,5	5,5	5,5	4,5	5,0	4,0	3,7	1	10	mw
F14	2	6,0	6,0				6				6,0			6,0	6,0	6	6	mmw
F15	8	4,4	4,3	6	4	4	3	6,0	4,0	4,5	3,0	5,0	4,7	4,3	3,7	3	6	mw
F16	8	4,9	4,8	5	4	5	5	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	4,7	4,8	4,7	4	5	wwm
F18	8	5,6	6,3	5	7	7	6	5,0	6,0	5,5	6,0	6,0	6,3	6,3	6,7	4	7	mw
F19	5	5,4	5,5			5	6		6,0	4,5	6,0		5,0	5,5	5,5	4	6	mw
F20	2	8,5	8,0				8				8,5			8,0	8,0	8	9	m
F21	7	6,0	6,3	7	6	7	5	7,0	5,5	6,0	5,0	6,5	6,7	6,3	6,0	5	7	mw
F22	7	8,1	8,8	8	9	10	8	8,0	8,5	8,0	8,0	8,5	9,0	8,8	9,0	6	10	m
F23	8	6,3	5,8	5	7	5	6	5,0	7,0	6,5	6,5	6,0	5,7	5,8	6,0	5	8	mw
F24	2	6,5	7,0				7				6,5			7,0	7,0	6	7	(m)
F26	2	2,0	2,0				2				2,0			2,0	2,0	2	2	w
F27	4	7,5	7,5	7			8	7,0			8,0	7,0	7,0	7,5	8,0	7	8	(m)
F28	4	4,0	3,5			3	4			4,0	4,0		3,0	3,5	3,5	3	5	(w)
F29	4	5,3	5,0				5	4,0		5,0	6,0			5,0	5,0	4	7	mw
F33	8	4,1	4,3	4	5	4	4	4,0	3,5	5,0	4,0	4,5	4,3	4,3	4,3	2	6	wwm
F34	7	5,9	6,0	5	5	8	6	5,0	5,0	7,5	5,5	5,0	6,0	6,0	6,3	5	8	mw
F35	1	5,0	5,0				5				5,0			5,0	5,0	5	5	wwm
F39	8	7,4	7,0	10	7	4	7	10,0	6,5	6,0	7,0	8,5	7,0	7,0	6,0	4	10	mmw
F41	2	7,0	7,0				7				7,0			7,0	7,0	7	7	(m)
F42	8	4,4	4,5	5	5	4	4	5,0	4,0	4,5	4,0	5,0	4,7	4,5	4,3	3	5	wwm
F43	4	3,5	3,0			3	3			3,5	3,5		3,0	3,0	3,0	3	4	w
F44	7	5,9	5,7	6		5	6	6,0	7,0	4,5	6,5	6,0	5,5	5,7	5,5	4	7	mw
F45	8	5,4	5,3	5	3	6	7	5,0	4,0	5,5	7,0	4,0	4,7	5,3	5,3	3	7	mw
F46	4	8,5	8,5			7	10			7,5	9,5		7,0	8,5	8,5	7	10	m
F47	2	10,0	10,0		10				10,0			10,0	10,0	10,0	10,0	10	10	mm
F50	2	4,5	5,0				5				4,5			5,0	5,0	4	5	wwm
F51	4	6,8	6,0			6	6			8,0	5,5		6,0	6,0	6,0	5	10	mw
F52	4	7,3	8,0		7	9			6,0	8,5		7,0	8,0	8,0	8,0	5	9	mmw
F53	2	6,5	6,0				6				6,5			6,0	6,0	6	7	mmw
F56	8	6,1	6,5	7	4	8	7	6,5	6,5	6,0	5,5	5,5	6,3	6,5	6,3	4	9	mmw
F57	4	7,8	8,0			9	7			8,5	7,0		9,0	8,0	8,0	7	9	(m)
F58	8	4,4	3,8	4	3	4	4	4,0	3,5	5,0	5,0	3,5	3,7	3,8	3,7	3	6	wwm
F60	8	8,0	7,3	9	8	4	8	9,0	9,0	7,0	7,0	8,5	7,0	7,3	6,7	4	10	(m)
F61	2	9,0	9,0				9				9,0			9,0	9,0	9	9	m
F62	5	5,2	5,0		5	6	4		5,0	6,0	4,5	5,0	5,5	5,0	5,0	4	6	mw
F63	8	5,1	5,5	4	6	6	6	4,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,3	5,5	6,0	4	6	mw
F64	7	6,9	6,3	7	6	6		7,5	5,5	7,0	8,0	6,5	6,3	6,3	6,0	5	8	mw
F65	1	3,0	3,0				3				3,0			3,0	3,0	3	3	w (1*)
F66	3	7,7	8,5			9	8			7,5	8,0		9,0	8,5	8,5	6	9	m
F68	4	4,8	4,5			5	4			5,0	4,5		5,0	4,5	4,5	4	5	wwm
F69	4	4,3	5,0		4	6			4,0	4,5		4,0	5,0	5,0	5,0	3	6	wwm
F73	2	8,0	6,0			6				8,0			6,0	6,0	6,0	6	10	mmw
F74	2	8,5	8,0				8				8,5			8,0	8,0	8	9	m
F75	8	4,6	4,8	4	4	8	3	4,0	3,5	8,0	3,0	4,0	5,3	4,8	5,0	3	8	mw
F76	8	7,3	7,0	7	5	7	9	7,0	7,0	6,0	9,0	6,0	6,3	7,0	7,0	5	9	mmw
F77	1										1,0							ww (1*)
F81	2	4,5	4,0				4				4,5			4,0	4,0	4	5	(w)
F82	4	5,8	5,0			6	4			6,5	5,0		6,0	5,0	5,0	4	7	mw
F84	8	6,6	7,5	5	6	10	9	4,5	6,5	7,5	8,0	5,5	7,0	7,5	8,3	4	10	mw

**Tabelle IV, Seite 2:** Geschlechtszuordnung für jede einzelne Fibula durch Zusammenfassen der ermittelten Geschlechtsklassen, Individuen aus Dresden Briesnitz

		Zuordnung der Geschlechtsklassen über die Einzelmaße ( A ):																
Nummer der Fibula	Anzahl der Meßwerte	MW aller Einzelmaße	MW der gut trennenden Maße	bestes Abschnittsmaß				MW der Maße / Abschnitt				Kombination Abschnittsmaße				kleinste	größte	Geschlechtsbestimmung gesamt
				Länge	proximale Epiphyse	Diaphyse	distale Epiphyse	Länge	proximale Epiphyse	Diaphyse	distale Epiphyse	proximale Epiphyse + Länge	Diaphyse + Länge	distale Epiphyse + Länge	beide Epiphysen			
F85	2	5,5	5,0				5				5,5			5,0	5,0	5	6	mw
F87	1		4,0				4				4,0			4,0	4,0			(w)
F88	6	4,2	3,7		3	4	4	5,0	3,0	5,0	4,0	3,0	3,5	3,7	3,7	3	6	wwm
F89	6	2,8	3,0	2		4	3	2,0		4,0	2,5	2,0	3,0	3,0	3,5	2	4	(w)
F90	7	2,9	3,0	3	3	3	3	3,0	3,0	3,5	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1	4	w
F91	4	4,3	4,0			4	4			3,5	5,0		4,0	4,0	4,0	3	6	wwm
F92	1	4,0									4,0					4	4	(w)
F93	2	7,0	8,0		8				7,0			8,0	8,0	8,0	8,0	6	8	(m)
F94	8	2,5	3,0	2	3	4	3	2,0	3,5	2,5	2,0	2,5	3,0	3,0	3,3	1	4	w
F95	2	7,5	7,0				7				7,5			7,0	7,0	7	8	(m)
F96	3	6,7	6,0				6	6,0			7,0			6,0	6,0	6	8	mmw
F98	8	5,3	4,8	4	8	2	5	4,0	8,5	3,0	5,5	6,0	4,7	4,8	5,0	2	9	mw
F99	4	6,3	7,0	5			9	5,0			7,5	5,0	5,0	7,0	9,0	5	9	mw
F100	1		7,0				7				7,0			7,0	7,0			(m)
F101	2	4,0	4,0				4				4,0			4,0	4,0	4	4	(w)
F102	2	6,0	6,0				6				6,0			6,0	6,0	6	6	mmw
F103	6	3,8	4,5			4	5	4,0	3,0	3,0	5,0		4,0	4,5	4,5	2	5	wwm
F104	6	7,8	8,3	10		7	8	10,0		7,0	6,5	10,0	8,5	8,3	7,5	5	10	(m)
F105	4	2,8	3,0			3	3			3,0	2,5		3,0	3,0	3,0	2	3	w
F106	3	5,3	6,0			6	6			5,0	6,0		6,0	6,0	6,0	4	6	mw
F107	7	7,9	7,8	8	5	10	8	8,0	7,0	8,5	8,0	6,5	7,7	7,8	7,7	5	10	(m)
F108	8	6,1	7,3	6	9	8	6	6,0	6,5	7,0	5,0	7,5	7,7	7,3	7,7	4	9	mw
F109	3	5,3	4,0			4				5,5	5,0		4,0	4,0	4,0	4	7	mw
F110	8	7,3	7,5	9	8	5	8	9,0	8,0	4,0	8,0	8,5	7,3	7,5	7,0	3	9	mw
F111	2	5,0	5,0				5				5,0			5,0	5,0	5	5	wwm
F112	2	5,5	5,0				5				5,5			5,0	5,0	5	6	mw
F114	2	5,5	5,0				5				5,5			5,0	5,0	5	6	mw
F115	6	5,0	4,3		5	3	5		5,0	4,5	5,5	5,0	4,0	4,3	4,3	3	6	wwm
F116	4	6,0	6,5			6	7		6,0	6,0	6,0		6,0	6,5	6,5	5	7	mmw
F117	4	6,8	6,5			6	7			7,0	6,5		6,0	6,5	6,5	6	8	(m)
F118	7	4,3	3,5	4	5	2	3	4,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,7	3,5	3,3	2	7	(w)
F119	4	5,3	6,0			6	6			5,5	5,0		6,0	6,0	6,0	4	6	mw
F120	2	6,0	4,0		4				6,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4	8	mmw
F121	1	5,0	5,0				5				5,0			5,0	5,0	5	5	wwm
F122	2	7,0	8,0				8				7,0			8,0	8,0	6	8	(m)
F123	8	5,3	5,0	5	6	5	4	5,0	6,0	6,5	3,5	5,5	5,3	5,0	5,0	3	8	mw
F124	8	6,0	6,5	5	8	6	7	5,0	7,0	6,0	6,0	6,5	6,3	6,5	7,0	5	8	mw
F125	8	4,1	4,3	3	5	4	5	2,5	4,5	5,0	4,5	4,0	4,0	4,3	4,7	2	6	wwm
F126	2	5,5	5,0				5				5,5			5,0	5,0	5	6	mw
F128	2	5,0	7,0				7				5,0			7,0	7,0	3	7	mw
F129	8	3,8	4,0	3	3	6	4	3,0	3,0	3,5	5,5	3,0	4,0	4,0	4,3	1	7	mw
F130	2	7,0	7,0				7				7,0			7,0	7,0	7	7	(m)
F131	3	3,0	4,0			4				4,0	1,0		4,0	4,0	4,0	1	4	(w)
F132	4	5,8	5,0			4	6			5,0	6,5		4,0	5,0	5,0	4	7	mw
F133	2	6,5	6,0				6				6,5			6,0	6,0	6	7	(m)
F134	8	6,6	7,0	9	6	7	6	9,0	6,5	5,0	6,0	7,5	7,3	7,0	6,3	3	9	mw
F135	2	4,5	4,0				4				4,5			4,0	4,0	4	5	(w)
F136	7	4,0	3,7	5		2	4	5,0	4,0	3,0	4,0	5,0	3,5	3,7	3,0	2	5	wwm

F: fortlaufende Nummer der Fibula

MW: Mittelwert

(1\*): Die Bestimmung beruht nur auf einem einzigen Maß oder einer Diskriminanzfunktion, die Sicherheit ist eingeschränkt.

m / w: Definition der Geschlechtszuordnung, siehe Kapitel 4.2.4, Seite 40 - 41

( A ): Beurteilung der einzelnen Maße, Trennung am Mittelwert der Eigenpopulation

**Tabelle V:** Zusammenhang verschiedener Maße untereinander, Vergleich der Einteilung in Geschlechtsklassen

Geschlechts- klassen:		MM Tibia 3									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 1	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		MM Tibia 6									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 3	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		MM Tibia 7									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 3	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		MM Tibia 10b									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 3	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		MM Tibia 10b									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 7	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		MM Tibia 9a									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 8a	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		Patella, Pat V									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 1	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		MM Patella 3									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 3	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		MM Fibula 4(2a)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 1	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Geschlechts- klassen:		MM Fibula 4(2a)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM Tibia 3	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

MM: „Martinmaß“

## Lebenslauf

### Persönliche Daten:

Name: Reichelt  
Vorname: Evelyn Elke  
geboren: am 4. Dezember 1970 in Karl - Marx - Stadt  
Anschrift: Jahnstr. 23, 07743 Jena  
Familienstand: verheiratet, 2 Söhne

### Bildungsweg:

September 1977 - August 1987 Polytechnische Oberschule in Karl - Marx - Stadt  
September 1987 - August 1989 Erweiterte Oberschule in Karl - Marx - Stadt  
Abitur "mit Auszeichnung" bestanden  
September 1989 - August 1990 Krankenpflegepraktikum  
September 1990 - Juni 1998 Studium der Humanmedizin an der  
Friedrich - Schiller - Universität Jena  
24. Juni 1997 Abschluss des Studiums der Humanmedizin mit dem  
Gesamtprädikat „Gut“  
Juli 1997 - Februar 1998 Promotionsstudium und Mitarbeit an einem Projekt des  
Arbeitsbereiches Paläanthropologie des Institutes für  
Humangenetik und Anthropologie Jena

### Berufliche Tätigkeit:

1. September 1999 Approbation als Ärztin  
März 1998 – September 2006 Tätigkeit zunächst als ÄiP, später als Assistenzärztin in  
den Kliniken für Innere Medizin des  
Sophien - und Hufeland - Klinikums Weimar  
Oktober 2006 – März 2007 Mitarbeit in der chirurgischen Praxis Dr. Zollmann Jena  
ab Mai 2007 angestellte Ärztin in der allgemeinmedizinischen Praxis  
Dr. Baumbach in Apolda  
13. Januar 2010 Fachärztin für Allgemeinmedizin

Jena, der 25. März 2010

## **Danksagung**

Meine Erinnerung und mein Dank gelten Herrn Prof. Dr. U. Jaeger (†) für die Überlassung der Arbeit und Herrn Prof. Dr. U. Claussen (†) für deren spätere Übernahme.

Frau PD Dr. K. Kromeyer-Hauschild danke ich für die Übernahme der Arbeit von den vorherigen Betreuern, die Durchsicht des Manuskripts und die konstruktiven Hinweise.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. A. Baniahmad für seine Hinweise, die zur Verbesserung der Arbeit beigetragen haben.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Dr. H. Bruchhaus für seine Betreuung während des gesamten Verlaufs der Arbeit, für die anregenden Gespräche und seine immer währende Bereitschaft zur Unterstützung.

Herrn J. Hübschmann bin ich für die Überlassung eines Teils der Ergebnisse seiner Promotionsarbeit zum Vergleich mit meinen Ergebnissen dankbar und Frau I. Weber für ihren Beistand.

Meinem Vater Bernd Reichelt und meinem Bruder Uwe Reichelt danke ich für ihre Durchsicht von Teilen des Manuskripts und wertvolle Hinweise.

Meinem Mann Bernd Dehncke gilt mein besonderer Dank für seinen motivierenden Beistand und für seine alltägliche Unterstützung.



## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich Herr Dr. H. Bruchhaus, Institut für Humangenetik und Anthropologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena, bei der Auswahl und der Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt hat,

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Jena, der 25. März 2010